19F
N° 1728
MAI
1986
LXIe ANNÉE

LE HAUT-PARLEUR

LA REFERENCE EN ELECTRONIQUE

ISSN 0337 1883

HI-FI. AUDIO. VIDEO. MICRO-INFORMATIQUE. REALISATIONS



LA TELECOMMANDE SECTEUR LEGRAND

REALISEZ UN AUTOMATE PROGRAMMABLE

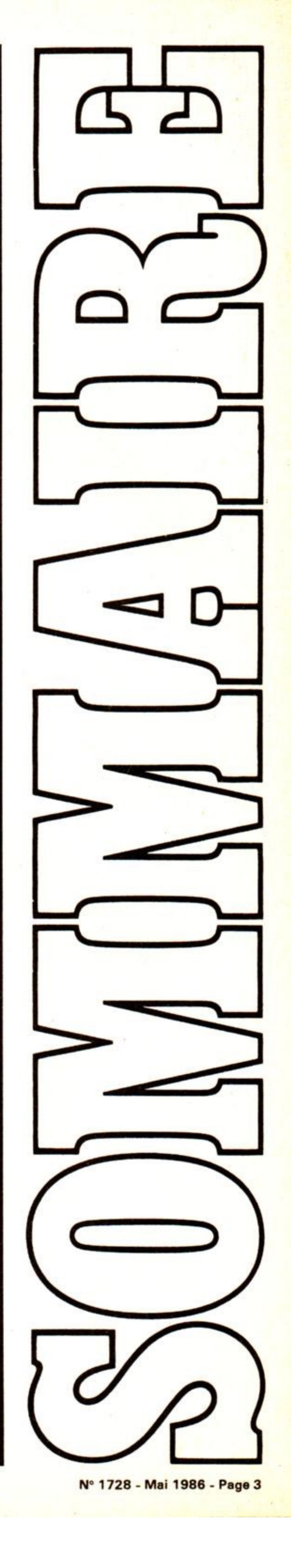
L'AMPLIFICATEUR DUAL CV 440

LE MAGNETOSCOPE GRUNDIG 315 EURO

LE LECTEUR DE DISQUES COMPACTS HARMAN-KARDON HD 500

IMAGES ELECTRONIQUES IMAGES DE SYNTHESE

BELGIQUE : 120 F.B. ● CANADA : 2,75 $
SUISSE : 6 F.S. ● ESPAGNE : 320 PTAS
LUXEMBOURG : 127 Fl.



AUDIO – HIFI TECHNIQUE GENERALE

ELECTRONIQUE TECHNIQUE GENERALE

MICRO-INFORMATIQUE

EMISSION - RECEPTION

REALISATIONS

DIVERS

Notre cliché de couverture
Le Flipper - 1985. Image de synthèse 3D - I.N.A./P.M.A.

LES VHS «HQ»

Les images enregistrées sur un magnétoscope VHS sont de qualité nettement inférieure à celles reçues sur l'antenne du téléviseur.
Cette vérité, évidente pour tous, n'empêche nullement les constructeurs d'essayer d'améliorer la qualité de ces images. Ainsi est né le VHS « H.Q. », initiales qui ont la chance, pour une fois, d'être les mêmes, et dans le même ordre, en plusieurs langues : Haute Qualité, High Quality, Hoch Qualität, etc.

Le magnétoscope VHS Haute Qualité est équipé d'un dispositif qui améliore l'image tout en laissant l'appareil compatible avec ceux de la génération précédente.

Jusqu'ici on utilisait souvent des artifices externes au magnétoscope pour « améliorer » la qualité de l'image. Essentiellement, une correction dite de contour qui filtre le signal vidéo avant de l'envoyer sur le moniteur ou le modulateur, lorsque le dispositif est interne.

Ce filtrage consiste à dériver les transitions, puis à prendre le signal dérivé et à l'ajouter au signal vidéo. On accélère ainsi les transitions mais, comme le signal vidéo issu du magnétoscope contient un peu de bruit (bruit à fréquence élevée), le circuit de dérivation va favoriser le passage de cette composante si bien que lorsque les transitions apparaîtront plus franches, le bruit de fond donnera un effet de neige sur l'écran.

Tout traitement après enregistrement ne peut réellement améliorer le signal, chaque prétendue amélioration s'accompagne d'un effet nuisible. Par exemple : une atténuation du bruit vidéo s'accompagne d'une perte de détails.

La commande de « netteté » d'un magnétoscope se contente d'effectuer ce traitement plutôt sommaire.

Tout cela a conduit les constructeurs de magnétoscope VHS à rechercher des améliorations de la qualité de l'image et à mettre au point le système H.Q.

Ce système se décompose en deux parties : le traitement du blanc et le traitement des détails. Depuis quelque temps déjà, certains appareils bénéficiaient de l'une ou de l'autre de ces améliorations sans pour autant arborer le label H.Q.

Le traitement du blanc

Dans le magnétoscope, le blanc est représenté par une tension positive, de polarité opposée à celle des signaux de synchronisation.

Pour compenser les pertes que l'on aura lors de l'enregistrement, on est amené à préaccentuer le signal vidéo. Cette préaccentuation entraîne l'apparition d'une impulsion superposée au signal vidéo à chacune des transitions.

Dans le VHS classique, l'électronique écrête le blanc ou, plus exactement, l'impulsion née du passage d'une transition positive, donc, sur notre figure, du noir vers le blanc. Résultat : la préaccentuation va perdre une grande partie de son intérêt.

A la reproduction, après passage dans le circuit de désaccentuation qui, par ailleurs, va réduire le bruit de fond, au lieu de récupérer le signal complet, il manquera la partie du signal due au passage de la partie écrêtée dans l'intégrateur de désaccentuation.

Nous aurons donc une transition du noir au blanc floue, tandis que celle du blanc au noir sera mieux respectée.

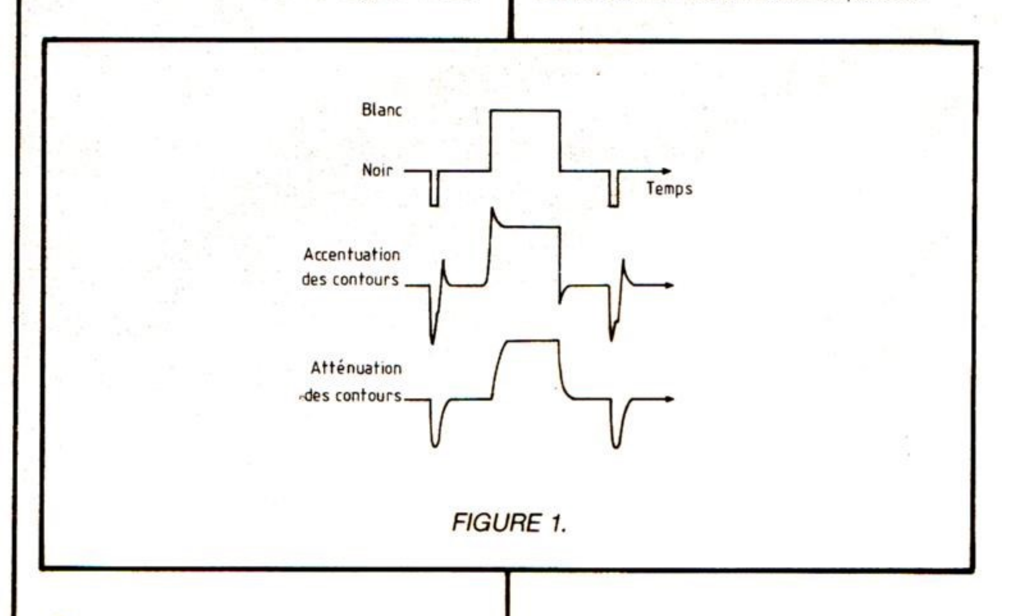


FIGURE 1.



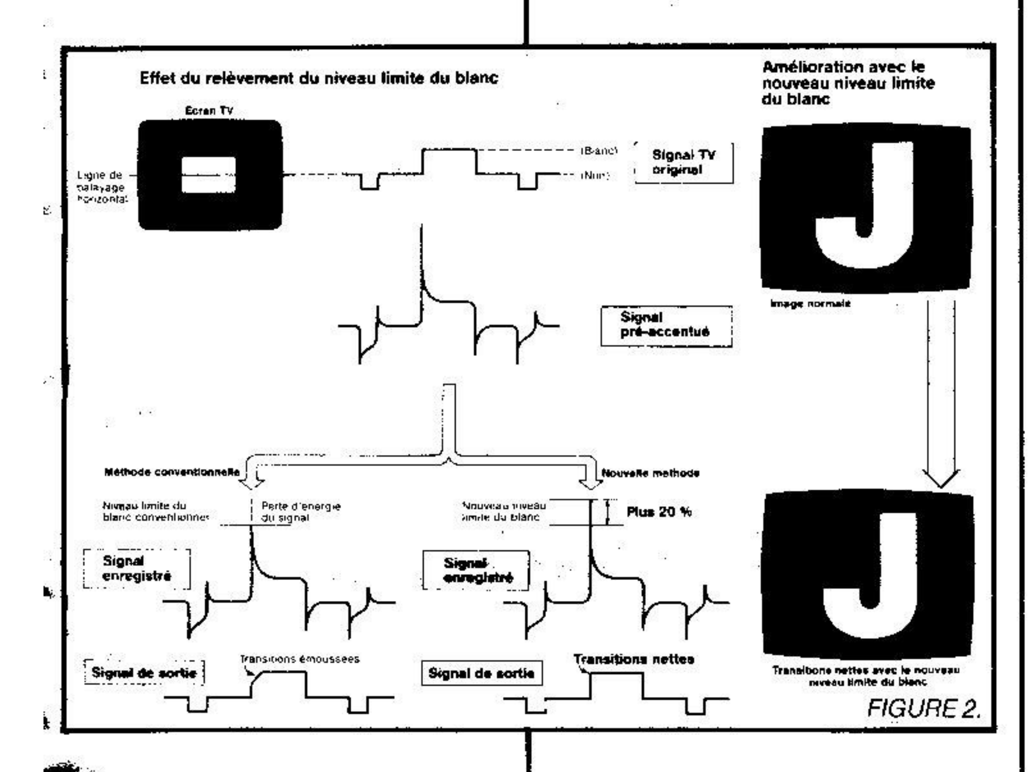


FIGURE 2.

Le traitement des détails

Cette seconde amélioration de la qualité de l'image consiste à mieux faire apparaître des détails qui, avant, étaient noyés dans le noir.

La technique utilisée dans le H.Q. consiste à appliquer un traitement non linéaire lors de l'enregistrement. Ce traitement est une compression du signal qui remonte les niveaux les plus bas aux fréquences élevées.

Pratiquement, on comprime le signal aux fréquences élevées, les détails des parties très éclairées de l'image subissent une compression alors que ceux des parties sombres restent au même niveau. Il en résulte que l'amplitude relative de ces dernières devient plus importante.

La non-linéarité inhérente au processus d'enregistrement et de lecture fait qu'en lecture, les détails vont retrouver leur niveau d'origine. Il s'agit là en fait d'un système « compresseur/expanseur », les fonctions de compression et d'expansion étant dues à la non-linéarité du circuit. Ici, on a créé une non-linéarité sélective. A l'enregistrement, elle compose la non-linéarité de lecture qui sert à réduire le bruit de fond dans les noirs, là où il est le plus visible.

Une autre amélioration a été apportée sur les magnétoscopes de haut de gamme, elle a pour but une réduction de 30 % du bruit de fond. Ce système fonctionne seulement à la lecture. Grâce à un mélangeur et à une ligne à retard de 64 μs (durée d'une ligne), on fait la somme de deux lignes successives, puis on divise le tout par deux, de façon à obtenir un signal de luminance de valeur correcte.

Le contenu de deux lignes adjacentes est sensiblement le même (on aura peut-être une très légère perte de définition), mais le bruit qui s'est ajouté au signal est aléatoire, on aura donc, de cette manière, une valeur moyenne du bruit inférieure à celle obtenue sans corrélateur (– 30 % d'après les promoteurs du système).

Effet du régénérateur de détail

Signal de haute fréquence avec variations de faible amplitude

Sans régénération — Avec régénération

Signal enregistré conventionnel — Signal enregistré amplifié

Signal de sortie — Signal de sortie

Image de lecture obtenue — Les parties à faible niveau sont perdues

Image de lecture obtenue — Les parties à faible niveau sont fidèlement reproduites

FIGURE 3.

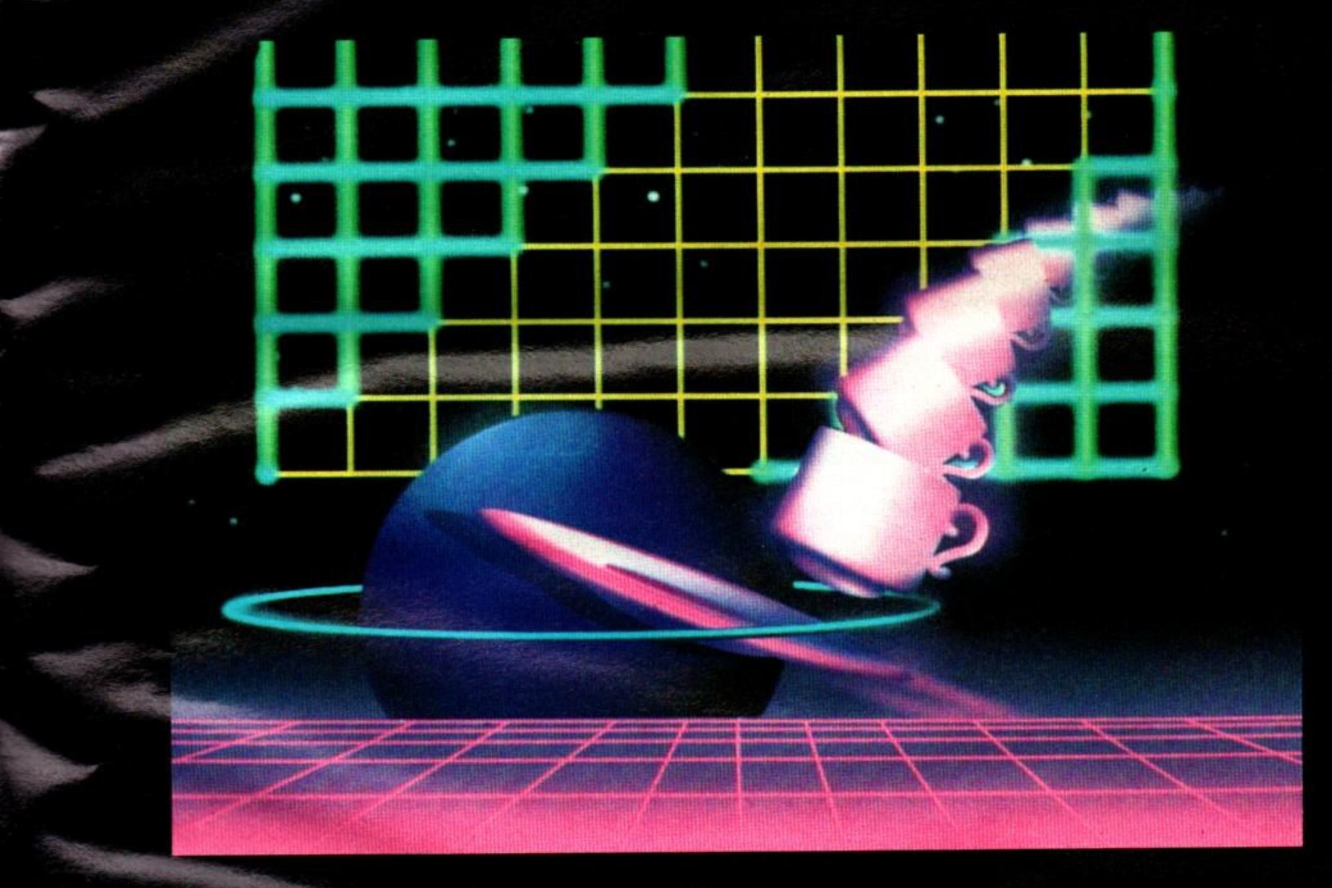
En attendant les machines

Les magnétoscopes VHS « H.Q. » seront très prochainement commercialisés en France. Nous pourrons alors les tester et notamment vérifier leur compatibilité avec les appareils des générations précédentes. En principe, une cassette enregistrée sur un magnétoscope devrait donner une image de meilleure qualité, même lue sur un ancien appareil.

Saluons la performance qui permet d'améliorer la qualité de l'image sans remettre en question le standard. En effet, le tambour de ces nouvelles machines tourne à la même vitesse que les précédents et le système utilisé est d'une relative simplicité.

E.L.

IMAGES ELECTRONIQUES IMAGES DE SYNTHESE



SATURNE 85 (Image Espace, Château de la Sourine, Pont-de-Bayeux, 13590 Meyreuil)

L'image est la représentation de la réalité sur un support quelconque. Ce peut être une toile, un dessin, une photographie...
Cette image est donc le reflet exact de cette réalité. C'est l'image – l'illustration – qu'on côtoie chaque jour dans la rue, dans les magazines ou à la télévision.
C'est l'image au quotidien.

La télévision que nous connaissons bien transmet cette image classique par le truchement d'un écran cathodique.
Grâce à l'ordinateur, ce même écran peut devenir le vecteur d'« images artificielles » créées de toutes pièces.
Ces images n'existent nulle part.
C'est de la création à l'état pur.

PRINCIPE

Succinctement, il faut un ordinateur, une table traçante, une « souris », un logiciel couleurs et évidemment un écran de télévision. On ajoutera une caméra 35 mm vidéo. Sur un calque, on dessine la figure destinée à être animée et colorée.

On pose la « souris » sur le tracé et on la déplace point par point. On programme ainsi l'ordinateur en lui mettant cette figure en mémoire.

Ainsi il pourra restituer le tracé ainsi acquis à la demande et éventuellement le modifier ultérieurement.

Grâce au logiciel couleur, on choisira la teinte désirée dans la palette offerte. Les dégradés sont possibles, tout comme la création de nouvelles couleurs tout à fait arbitraires.
Le logiciel d'animation prend alors la relève. Il permet le déplacement du sujet dans l'espace et son positionnement de la façon que l'on souhaite.
La caméra 35 mm peut opérer. Cette figure étant animée, il suffit de filmer et de créer des effets fish-eye ou téléobjectif. Ainsi enregistrée, cette succession d'images devient un film d'animation. Ce sont des « images artificielles ». Il est aussi possible de faire des incrustations ou d'utiliser des objets réels qui seront reportés par la caméra vers l'ordinateur qui les digitalisera. Toutes les formes de langages sont donc accessibles.
Ces « images irréelles » représentent un progrès considérable dans l'histoire de l'image.
Elles sont à la pointe des techniques électroniques les plus sophistiquées, à la croisée de l'informatique et de l'audiovisuel.

IMAGES ELECTRONIQUES



DISCOBOLE (Thomson Digital Image).

LES SPECIALISTES

T.D.I. ou Thomson Digital Image est le leader en Europe en ce qui concerne l'image de synthèse en 3 dimensions.
Ses domaines d'intervention sont multiples : du film publicitaire, industriel et scientifique en passant par la simulation de grands projets architecturaux, jusqu'aux effets spéciaux de cinéma.
T.D.I. réalise à la demande des séquences animées d'images de synthèse en 3D. Toutes les phases de création vont être suivies pas à pas par une équipe pluridisciplinaire en liaison avec le ou les partenaires créatifs.
T.D.I., c'est aussi un centre de recherche où se développent les techniques de demain.
I.N.A. ou Institut national de l'audiovisuel et A2 ont décidé de faire le point sur ces images qui ne sont plus seulement une mode mais un phénomène culturel qui touche les sciences et les industries comme la création et le spectacle et qui modifient notre façon de voir et de penser. Une série de quatre émissions sur les images électroniques et informatiques est proposée par Philippe Queau sur Antenne 2 : Nombre et lumière. L'I.N.A. et T.D.I. viennent de fusionner.

LES UTILISATIONS

Les « images artificielles » ont une multitude de domaines d'exploitation. Elles peuvent tout faire puisqu'elles sont capables de remplacer la réalité.

Recherche médicale

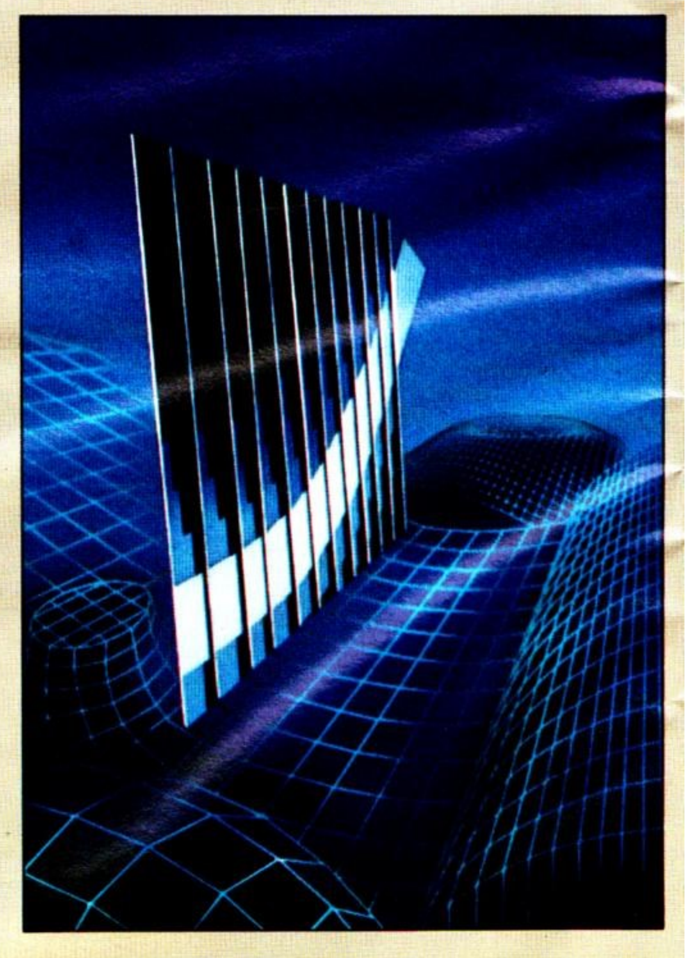
Dans ce domaine, les « images de synthèse » trouvent un champ d'application immense. Elles aident à améliorer les prothèses ou à en créer de nouvelles. Grâce à l'ordinateur, on dessine la prothèse à créer ou à modifier, puis à l'aide des logiciels de mouvement on étudie quelles seront ses contraintes. Il est alors facile de remédier aux défauts ou d'innover.
L'étude optimale de cette prothèse est réalisée « à blanc », donc gain de temps et d'argent.
La décomposition du mouvement humain est difficile à saisir ; aidés par les « images artificielles », les chercheurs pourraient améliorer les performances des athlètes...
Certaines fonctions du cerveau vivant peuvent aujourd'hui être visualisées, la circulation électrique, la répartition des protéines et voire détecter les lésions.
Les maladies mentales ou les rêves peuvent être observés avec les caméras à positon ou l'électroencéphalographie quantitative.

Guerre

Plus que de munitions ou de matériel, les militaires du XXe siècle sont de gros consommateurs d'images.
Les satellites d'observation civils ou militaires en transmettent des milliers tous les jours. La majorité de ces clichés sont traités informatiquement et délivrés sous forme d'images digitales.
Les « images artificielles » sont aussi utilisées pour étudier les modifications à apporter aux voilures, fuselages, etc. L'étude des divers paramètres se fait sur ordinateur. D'où un gain d'argent et de temps. Les résultats sont aussi probants que si les tests avaient été effectués en milieu réel.
L'autre aspect intéressant de ces « images », c'est leur emploi dans les simulateurs de vol ou de combat.
Quand on connaît le coût d'un avion de combat, ou d'un missile, il est plus réaliste d'utiliser l'ordinateur pour entraîner les pilotes sans risques pour eux ni pour le matériel. De plus, comme les avions de combat modernes sont tous maintenant équipés d'écrans de visée, de radars, de viseurs holographiques, tous matériels qui délivrent des « images artificielles », le pilote n'est pas dépaysé en sortant de son simulateur. D'ailleurs, n'est-on pas en train d'étudier le futur avion de combat aveugle ou le pilote n'aurait comme contact avec l'extérieur que des écrans de visualisation digitaux.
Les images produites par l'ordinateur sont de loin le mode de visualisation le plus employé.
La simulation visuelle, c'est-à-dire les présentations d'images du monde extérieur à l'équipage reste le domaine principal où se concentrent les efforts.
La notion de simulation joue un rôle essentiel dans l'entraînement à l'exécution des missions.
La plupart des constructeurs considèrent cette technique comme la principale voie de progrès.
Le plus récent système de génération d'images de synthèse par ordinateur est celui de Singer Link dans sa gamme utilitaire D.I.G. (Digital Image Generator) est l'ATAC DIG.
Ce système peut présenter 60 vues à la seconde et des scènes à 6000 traits simulés.
La complexité des images peut être portée à 12 000 traits en réduisant la vitesse à 30 images par seconde. Les efforts de réalisme portent sur l'effet de texture qui permet de créer des zones d'ombres ou des reflets.
La texture est produite à l'aide d'un dispositif comportant cinq cartes de circuits imprimés et se règle à l'aide du logiciel de simulation.

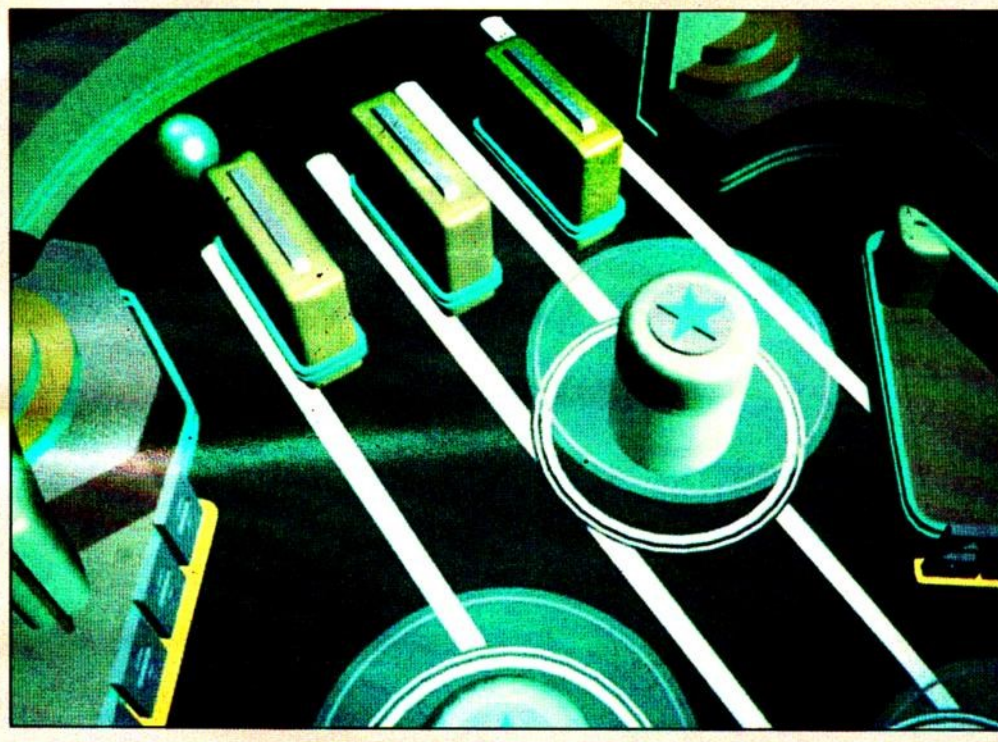
Cinéma-Publicité

La production d'« images artificielles » trouve dans le domaine artistique son plein emploi. Que ce soit



PERSPECTIVE 85 (Image Espace).

dans le domaine cinématographique ou la création de décors artificiels, elle permet de réduire le budget des films et de créer des décors originaux qu'il aurait été impossible d'avoir en réel. On peut ainsi inventer des sites, des paysages tout à fait imaginaires. L'emploi de ces « images » sert surtout dans les films de science-fiction. On peut ainsi inventer des reliefs planétaires, des combats dans l'espace. Le film Tron a été entièrement conçu en images de synthèse.
En synthétisant les corps, il est vraisemblable que dans une vingtaine d'années, on pourra faire jouer ensemble Humphrey Bogart et Marylin Monroe. Etonnant.
En publicité, il est possible de transformer un produit bien réel en images de synthèse. Ce qui autorise toutes les formes de création.
L'avantage de ce procédé c'est qu'il permet une visualisation immédiate du résultat. Encore une fois, gain de temps et d'argent.


LE FLIPPER 85 (Photo INA).

Astronomie-Astrophysique

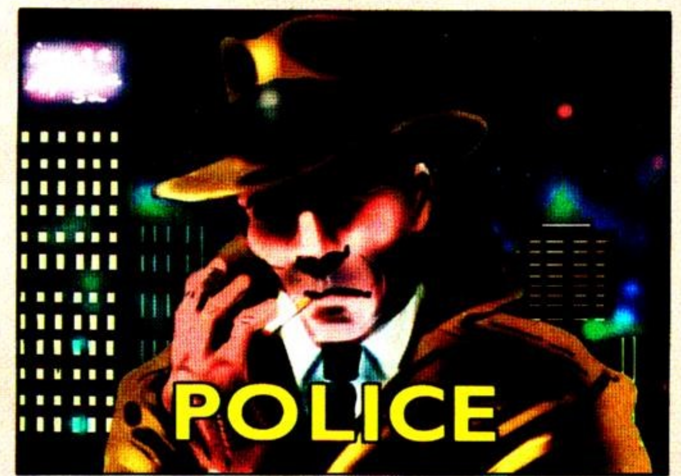
Fini les photographies classiques, la carte du ciel se lit maintenant sur les écrans. La digitalisation des images donne de meilleurs résultats. Qu'il s'agisse d'images traitées ou d'images de simulation, de fausses couleurs ou de représentations animées, l'Univers n'a rien perdu de sa beauté, bien au contraire.
Les « images de synthèse » autorisent la vision des étoiles ou des planètes dans les différentes bandes du spectre : infra-rouge, ultraviolet, radio, X et visible.
Par ce procédé, il est tout à fait possible d'observer un astre dans le temps. On peut ainsi suivre, par exemple, le développement de la couronne solaire et détecter les éruptions. L'étude des galaxies en fausses couleurs donne de précieux renseignements sur leur contraction, leur éloignement et leur composition.

Architecture

Les concepteurs en architecture utilisent volontiers les « images irréelles » pour leurs travaux. Ces images sont une aide précieuse pour analyser l'implantation d'un bâtiment dans un environnement donné.
De plus ces images permettent de visualiser l'emplacement optimal des ouvertures d'une façade (fenêtres et portes). Les calculs de résistance des bâtiments est facilité par l'exploitation de ces fausses images.
Les portées et la résistance des ouvrages d'art (viaducs, ponts...) sont calculées avec les images de synthèse. Encore une fois, gain de temps et d'argent et risques minimisés.



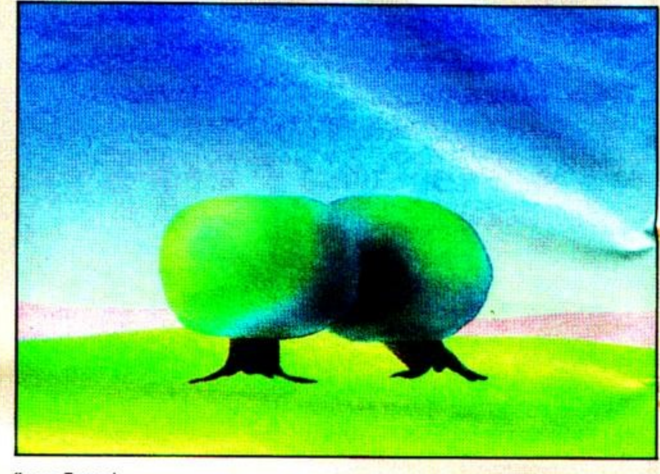
FORUM DES NOUVELLES IMAGES MONTE CARLO 85 (Image Espace).



POLICE 85 (Image Espace).




(INA).


(Image Espace).



Nature

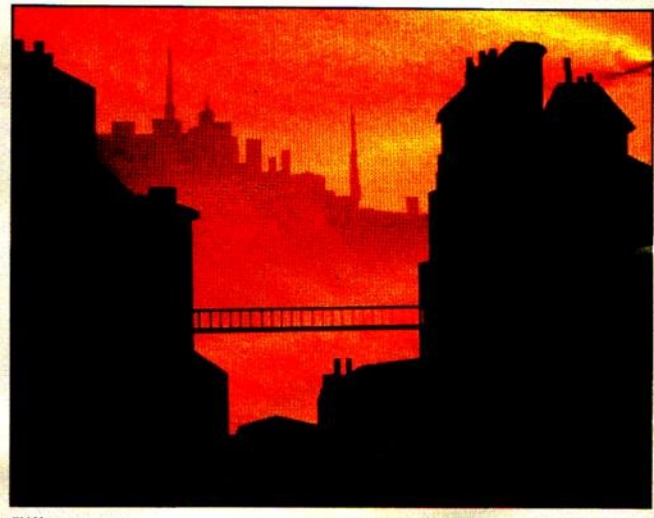
Qui n'a jamais rêvé de se créer son jardin intérieur ? C'est possible par ordinateur et images de synthèse interposés.

On dessine alors ses montagnes, ses forêts, ses déserts ou ses rivages. L'herbe peut être bleue, la mer rouge et ainsi de suite. Place au rêve. Avec les « fractals », on découvre les étranges rapports qui régissent abstraction et hyperréalisme.

Ces « fractals » sont un défi à la géométrie traditionnelle. Fini les figures classiques. On entre dans un monde fantastique, plein d'abstractions inventé par Benoît Mandelbrot.

Autres utilisations

L'« image artificielle » peut aussi aider à la création de Logos, de génériques de télévision ou de cinéma. Elle peut aussi servir à étudier les réactions chimiques. On peut étudier d'une façon extrêmement précise l'écoulement des fluides ou le frottement de l'air sur la carlingue d'un appareil qui n'existe pas encore : créatifs, à vos ordinateurs. Il reste encore beaucoup de sujets à découvrir.


(INA).


CLUB DE LA PRESSE (Thomson Digital Image).

CONCLUSION

Le XX[e] siècle a été l'Age de l'image. Que de chemin parcouru depuis les premières photos aériennes de Nadar. Maintenant, ce sont les satellites qui scrutent notre planète sous toutes ses faces. Les renseignements recueillis nous sont transmis sous forme d'« images artificielles ».
La digitalisation de l'image est devenue une nouvelle forme d'Art appliqué à de multiples domaines de création ou de recherche. La technique en est parfaitement au point. Cette nouvelle forme d'expression bouleverse tous nos concepts puisqu'elle instaure un nouveau mode de travail, une nouvelle vision au niveau de l'expression, de la création, et du matériel.
L'« image artificielle » n'a pas d'autre limite que l'imagination humaine confrontée à ses besoins et à ses nécessités.

Michel BESSE

Documentation : Institut national de l'audiovisuel Thomson Digital Image.



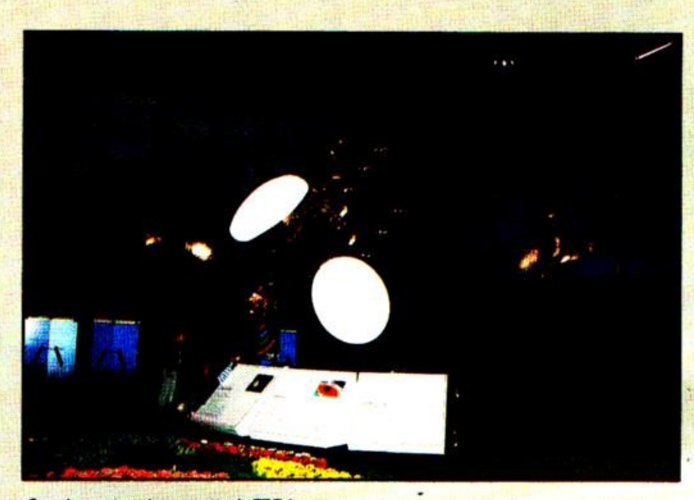
FESTIVAL INTERNATIONAL SON ET IMAGE VIDEO 1986

2ème partie : LA VIDEO

Dans le domaine vidéo, les deux vedettes de ce festival furent les équipements pour la réception des émissions de télévision par satellite et le nouveau standard de magnétoscopes Vidéo 8.

LA TELEVISION PAR SATELLITE

De nombreuses antennes paraboliques de différentes dimensions, mais toutes pointées vers le ciel, avaient été placées sur les parvis du CNIT, devant l'entrée de cette exposition. Des installations sont proposées « clé en main » avec des antennes de technologie différente, métalliques ou plastique métallisé (fibre de verre). Certains équipements sont d'un prix inférieur à 20 000 F. Des antennes, orientables à distance, font leur apparition.
Deux familles d'antennes étaient exposées.
– Dans la première, la source est placée au foyer de la parabole ; l'axe de la tête se confond donc avec celui de la parabole.
– Les secondes, « offset », dont les deux axes forment un angle ; la tête ne fait alors pas d'ombre sur la parabole.
Les optiques Cassegrain restent l'exclusivité des très grosses antennes.
Pour concrétiser cette télévision d'un futur maintenant très proche, la grosse vedette de ce salon était la maquette, en vraie grandeur, du tant attendu satellite TDF1. Une maquette qui permet enfin de se rendre vraiment compte de la taille de ce merveilleux oiseau qui planera à 36 000 km au-dessus de nos têtes dans quelques mois.
Pour compléter la chaîne de réception, on trouvait, bien sûr, des récepteurs. Parmi ceux-là, un spécialiste des hyperfréquences, le Canadien



Grandeur nature, la maquette de TDF 1.

Bel, proposait ses récepteurs « Micro Eyes ». Cette firme est spécialisée dans les « testeurs universels d'alarmes hyperfréquences », que l'on alimente en 12 V et dont la portée atteint 1 500 m.

LE STANDARD VIDEO 8

Sony renouvelle ses démonstrations avec la Handycam, que nous vous avons longuement présentée dans notre numéro 1726, en introduisant tout d'abord la caméra dans un boîtier lui permettant d'affronter les pluies et les projections de boue, puis dans un caisson, capable de supporter une plongée à 40 m de profondeur...



La photovidéo en couleur chez Hitachi. Une caméra, un processeur, et M. Kernst vous donne la photo. En direct du Festival...

Le 8 mm, c'est aussi Kodak qui revient en force avec un 8 mm revu et corrigé. Cette firme fut la première à proposer un matériel aux Etats-Unis, et avant même que les standards soient définitivement établis. En 1986, le 8 mm selon Kodak devient modulaire. Le programme comporte 2 enregistreurs, 2 caméras, 2 tuners programmateurs et un convertisseur-chargeur Kodak MVS 550. Les caméras s'assemblent avec les enregistreurs pour former des caméscopes (on peut aussi les relier par câble), les magnétoscopes avec un tuner pour faire un ensemble compact de salon. Le son est enregistré en HiFi et en numérique ; une version permet l'enregistrement de 6 pistes en stéréo et en audio. Reste la question du standard couleur. Pour l'instant, c'est du NTSC...

Kodak, c'est aussi la photo et, si l'instantané n'a pas réussi à la firme de Rochester, il en ira sans doute autrement du magnétique. Le SVS 7000 permet d'enregistrer sur mini-disquette magnétique 50 images provenant de négatifs couleur. Deux machines, l'une lectrice, l'autre lectrice-enregistreuse étaient présentées. L'enregistreuse permet de pratiquer la photo magnétique à partir d'une caméra vidéo.
Une tritube est recommandée. Le travail du lecteur sera l'exploitation de disquettes préparées au laboratoire. Encore du NTSC, à suivre pour le Pal.

On croit que c'est plat, mais cela dépasse un peu derrière tout de même, le tube (presque) plat de Thomson, 72 cm. Sous le tube, l'indispensable magnétoscope (un proto).

La photo, c'est aussi le papier qui sort de l'imprimante. Chez Mitsubishi, on présente des « photos » de grande taille : 200 × 150 mm, en noir et blanc.
Chez Hitachi, nous avons pu nous faire tirer le portrait, en couleur et en vidéo. La machine a la taille d'un magnétoscope, elle se branche sur une caméra ou en sortie d'ordinateur. On introduit un magasin pour 100 photos ; il ne reste qu'à figer l'image à reproduire, à en changer éventuellement et à appuyer sur le déclencheur. Une minute plus tard, le document sort. C'est à peu près tout ce que nous pouvons dire sur la machine, elle garde son secret pour l'instant.

NUMERIQUE ET TELEVISION

Les constructeurs se lancent dans le numérique. Les expériences présentées l'année dernière se multiplient ici et les retombées devraient arriver d'ici, moins d'un an. Le téléviseur tout numérique, ce n'est pas pour demain. En effet, la vidéo demande en numérique une bande passante très large ; il faut beaucoup plus que la doubler. L'introduction du numérique, c'est, par exemple, ce que nous avions vu au Salon des composants, la liaison entre tous les circuits d'un téléviseur par un bus (I2C), ce qui permet une automatisation complète des réglages grâce à une intercommunication par l'extérieur. Les paramètres de réglage sont introduits dans des mémoires EAROM et peuvent éventuellement être modifiés en fonction de l'usure et du vieillissement. Cette numérisation ne se traduit pas directement par une modification de l'image.
Par contre, un autre domaine plus intéressant est la mémoire de trame, mémoire qui, CCD chez Philips, numérique chez Toshiba, permet le stockage d'une trame ou même de plusieurs, neuf pour remplir un écran TV.
Philips offre ce système ainsi que Océanic, Toshiba, Sharp. Pour l'instant, il s'agit de prototypes qui permettent soit de regarder ce qui se passe sur d'autres chaînes, soit de décomposer une image en une série de neuf, soit de pratiquer l'arrêt sur image avec possibilité de retour à l'image fixe ou animée, soit de passer d'une image fixe à une autre lorsque

SON ET IMAGE VIDEO 1986

plusieurs mémoires de trame sont disponibles.
Ce type de téléviseur devrait être commercialisé d'ici à quelques années. Pour le moment, les mémoires de trame coûtent fort cher, lorsqu'il s'agit de mémoriser plusieurs millions de bits... Si vous avez 9 tuners, vous pourrez recevoir 9 chaînes à la fois ; sinon, vous échantillonnerez...
ITT vend déjà un téléviseur avec incrustation d'image ; il n'y a qu'un seul tuner dans l'appareil, le second programme vient de l'entrée vidéo : caméra de surveillance, décodeur d'émission cryptée, magnétoscope, etc., et ça coûte 12 000 F environ, avec, en prime, un écran de 70 cm, à coins carrés, bien sûr.
Nous sommes arrivés aux grands écrans, et nous y restons. Thomson propose des prototypes de téléviseur à écran Planar, écran de 72 cm, soit un peu plus que les 70. Son tube est un peu plus plat que les autres. Nous avons toujours le canon à électrons à l'arrière du tube, on reste classique. Les vrais tubes plats sont rares. Sanyo en propose un tout petit et en couleur, une version couleur du Watchman.
Dans les grands téléviseurs, nous citerons le LX 2800 de B & O. Il est, bien sûr, stéréophonique, a droit à un verre de façade teinté pour améliorer le contraste et supprimer les reflets extérieurs. Ses couleurs sont analysées 50 fois par seconde pour éliminer les effets du vieillissement. Il dispose d'un décodeur Antiope intégré avec plusieurs pages en mémoire afin d'accélérer la lecture. Il peut aussi être relié à une imprimante. Ses deux amplis de 15 W alimentent deux enceintes à 2 voies intégrées.
Les coins carrés, c'est aussi la projection vidéo. Un nouveau venu dans ce domaine : Philips, qui propose un 95 cm Pal Secam à 3 tubes de 7". Particularité : un couplage liquide entre le tube de projection et le système de lentilles qui améliore le contraste. Il travaille en rétroprojection.

LES MAGNETOSCOPES

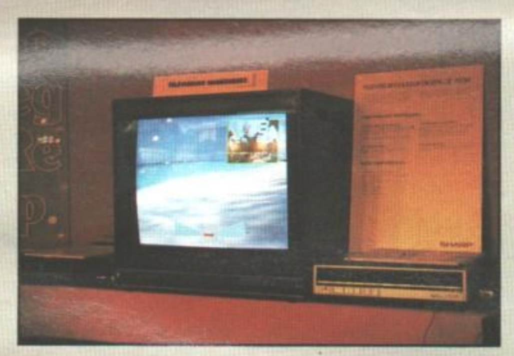
Ils se ressemblent tous... Ils évoluent. Sur le VHS, l'apparition du système HQ (High Quality) améliore les détails de l'image et les transitions du blanc.

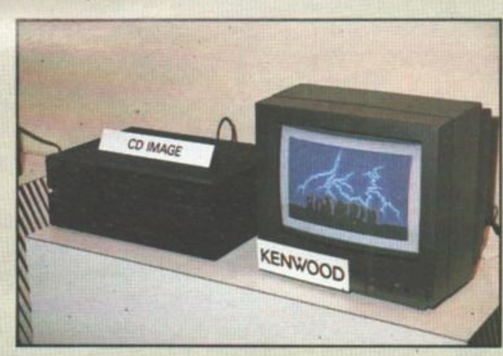


19 800 F seulement, qui veut mon antenne ?

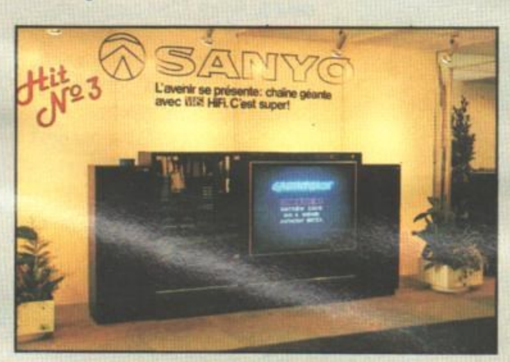


1,3 kg pour ce magnétoscope VHS C, HQ de la prochaine génération. Utilise un capteur CCD.

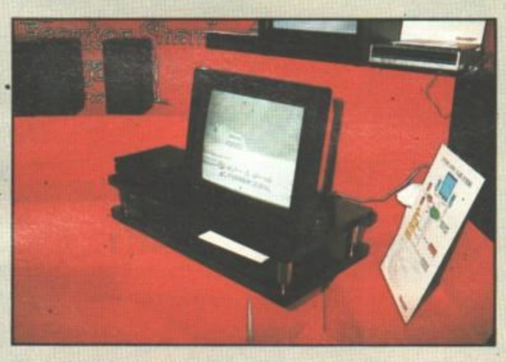

Image en couleur dans l'image, un proto de Sharp. Jusqu'à 9 images dans l'image.



L'image associée au CD, de la vidéo qui se mélange à l'audio.



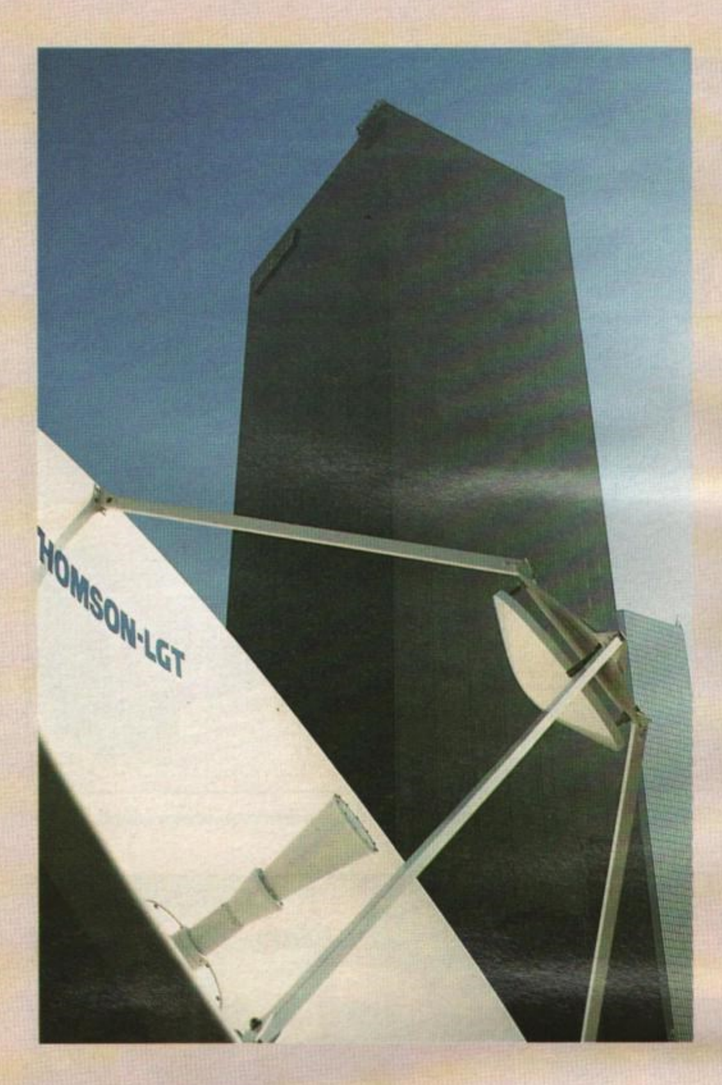
A l'heure des « compacts », la chaine audio visuelle géante.


La chaine audio visuelle intégrée de Sharp, pour le futur.


Comme un poisson dans l'eau : la Handycam de Sony est protégée par ce coffret étanche supportant une immersion à 40 m. La grille protège un microphone piézo électrique étanche.


Un peu moins cher que le caisson 40 m, le boîtier pour la plage, la planche à voile etc, préserve des projections.

SON ET IMAGE VIDEO 1986



Antenne Cassegrain à l'ombre des buildings.

Le système HQ, dans sa version 2, permet en plus une réduction du bruit de fond. Ce super HQ sera commercialisé sur certains appareils haut de gamme, dans l'attente sans doute de Super VHS.
A noter : Toshiba installe une mémoire numérique dans un magnétoscope. Cette mémoire est utilisée pour figer les images et assurer des arrêts sur image absolument dénués de parasites. Il s'agit là d'une mémoire numérique.
Chez Hitachi, on programme à distance. Le boîtier de télécommande est équipé d'un afficheur à cristaux liquides ; pas besoin de regarder son magnétoscope pour programmer...
Chez Akai, le VS 115EBG est un bi-normes bi-standard. Il enregistre les émissions Pal en les transcodant en Secam ; la cassette finale sera donc en Secam. Bien sûr, il ne lit pas les cassettes Pal. A savoir si vous avez des amis allemands. Bien sûr, il reste compatible avec Canal +.
Quant à l'autonomie en cas de coupure du secteur, elle reste limitée : les fabricants japonais ont commencé à adopter les programmations par clavier numérique. Ils arrivent lentement à la mémoire longue durée ; par exemple, chez Saba ou Thomson (fabrication JVC), un modèle HiFi a droit à une année de conservation de mémoire, les machines de bas de gamme n'ayant droit qu'à une minute... Les fabricants européens conservent sur ce plan leur avance.
La prochaine génération des caméscopes se profile à l'horizon 1987. Thomson en présentait sur son stand, côté futur. Le capteur d'image est un CCD ; il permet de réduire le poids de l'ensemble à 1,3 kg. Les deux vitesses de défilement portent les 30 minutes d'origine à une heure. La mise au point est automatique ; on contrôle la dernière séquence enregistrée, et l'ensemble bénéficie du système VHS HQ compatible avec le système VHS (à grande vitesse, bien sûr).
Un autre phénomène, cette fois audio-vidéo, atteint le grand public. Il s'agit du Surround. On en parle depuis au moins un an au Japon ; c'est l'Europe que l'on vise aujourd'hui. Toutes les grandes firmes s'intéressent à un marché qui ferait vendre des amplis et des enceintes en plus. On a déjà vu cela au temps de la tétraphonie.
Les processeurs « surround » exploitent, par un procédé de matriçage, des informations cachées dans les signaux audio. Le plus complet des processeurs est incontestablement celui de Shure. C'est aussi le plus cher. Il demande une enceinte supplémentaire pour un canal central, deux pour l'arrière et, comme beaucoup de films style tremblement de terre ou guerres stellaires ont droit à un bruitage impressionnant, on peut ajouter un caisson d'ultra-grave...
Des lignes à retard, numériques chez Shure, adaptent l'effet à la taille de la pièce. Bien sûr, on utilise aussi les enceintes de sa chaîne HiFi.

DIVERS

Antiope à la carte ? Certaines émissions, comme celle de la Bourse, peuvent être embrouillées. Grundig présentait, sur son stand côté enseignement, un téléviseur avec décodeur Antiope à lecteur de carte. Sans carte d'accès, il est impossible d'accéder à certaines informations ; une fois la carte en place, plus de problème. La carte doit par ailleurs rester en place tout au long de la manipulation.
Les caméras CCD à haute définition font leur apparition. Portenseigne en propose une pour la surveillance, la LDH 0600. La définition est de 600 × 800 (480 000 pixels), ce qui donne une définition pratique de 450 lignes TV.
Canon en propose une également, mais en couleur. Elle utilise un capteur à 380 000 pixels et se destine, comme la précédente, à des applications industrielles ou de surveillance. 230 g pour la Canon, 400 pour la Portenseigne. Une idée du prix : quelques milliers de francs, peut atteindre plus de 1 000 francs ; tout dépend de l'objectif. ■



Service SA : la formation faite par des entreprises pour les services après vente. Du téléviseur au CD, en passant par les magnétoscopes.

LES NOUVEAUTES DU FESTIVAL

Dual

Les lecteurs de compact-discs Dual valent qu'on s'y arrête, car le constructeur allemand, qui fait maintenant partie d'un grand groupe européen, est l'un des rares fabricants sur notre continent.

Le lecteur de disques compacts CD-40

C'est un lecteur à triple faisceau laser et chargement par tiroir. Il peut indexer 99 titres, 16 titres pouvant être programmés dans l'ordre de votre choix. La visualisation indique le numéro du titre, le numéro d'index, les temps d'écoute du titre, d'écoute total, restant et écoulé. Une télécommande à infrarouges donne accès à toutes les fonctions.

Le lecteur de disques compacts CD-20

Version simplifiée du CD-40, le CD-20 propose également un chargement par tiroir motorisé et une lecture par triple faisceau laser. En revanche, l'affiche n'indique que le numéro du titre, et la seule programmation est la répétition.

La platine tourne-disque CS-5000 Q

Grand constructeur de platines tourne-disque, Dual propose maintenant aux audiophiles cette platine semi-automatique à entraînement par courroie régulé par quartz.





Elle est suspendue sur un châssis flottant « full size » et équipée d'un plateau en aluminium injecté avec tapis antirésonant.

Son bras de lecture est suspendu sur cardan avec technique OPS (Optimum pivot system) garantissant une lecture impeccable des disques, même voilés.



La platine tourne-disque CS 505-2

C'est un modèle semi-automatique à entraînement par courroie, bras U.L.M., châssis antirésonant et socle en bois.

L'amplificateur CV-440 RC

Modèle le plus puissant, 2 × 200 W, fabriqué par Dual, le CV-440 RC utilise un circuit Dual Class A (sic) et des circuits de commande d'entrées et de réglages dirigés par un microprocesseur.

Toutes les fonctions peuvent être télécommandées et mémorisées ainsi que des différents réglages.



Fisher

Lecteur de disques compacts AD-815

Haut de gamme Fisher, ce lecteur est muni d'une télécommande à infrarouges et d'un chargement par tiroir motorisé. Son lecteur est à triple faisceau laser. Parmi les possibilités d'utilisation, citons : la recherche rapide, la répétition partielle ou totale, la programmation de 16 plages... Le AD-815 est équipé d'une prise casque et d'un indicateur de numéro de plage, du temps, de la répétition.

Le radiocassette PHW-400 L

Un combiné à double cassette à enceintes détachables qui délivrent 2 × 6 W et capte quatre gammes d'ondes. La double platine cassette permet la copie rapide, la lecture continue et l'enregistrement synchronisé.

Le baladeur PHA-100

Intéressant pour les étudiants, ce baladeur lecteur-enregistreur est fourni avec un micro enfichable. Il est doté d'un mécanisme anti-roulis et d'un moteur à faible consommation. Signalons également deux autres baladeurs dans la gamme Fisher : le PHS-150, ultra-plat, autoreverse et équipé d'un Dolby, et le PH-14, un appareil très bon marché.

B & O

L'enceinte Red Line 140

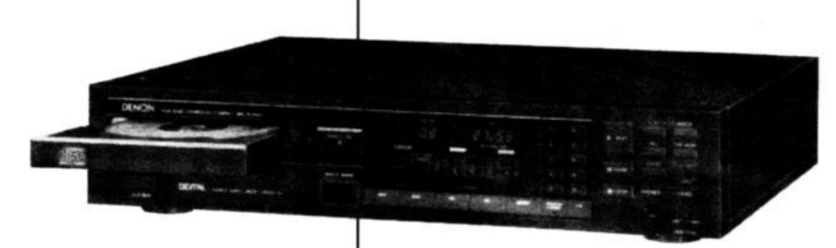
Avec ses 24 cm de profondeur, la Red Line 140 peut être suspendue au plafond, accrochée au mur ou posée sur le sol. Elle est le résultat de recherches basées sur l'holographie au laser et sur des tests en chambre anéchoïque. Son coffret est en résines plastiques moulées et ses haut-parleurs sont à haut rendement.

Denon

La chaine Midi C7V

Elle offre de multiples fonctions, et son utilisation est très facile. On peut lui adjoindre la platine laser DCD 1000, l'égaliseur DE 70 et les enceintes SC 31 V, qui sont vendus séparément pour permettre à chacun des compositions personnelles.





Le lecteur de disques compacts DCD 1500

Ce lecteur est équipé d'un double convertiseur linéaire améliorant la qualité du son et d'une télécommande par infrarouges permettant, entre autres, le réglage du niveau sonore.

Les cassettes audio

Cette nouvelle gamme a été spécialement étudiée pour permettre des enregistrements de sources numériques dans des conditions optimales.

Toutes possèdent des fenêtres surdimensionnées pour faciliter le contrôle du défilement de la bande et de la rotation des moyeux (usinés soigneusement et parfaitement cylindriques).

En oxyde de fer, elles s'appellent DX-1, DX-3 et DX-4. Les HD-7 et HD-8 sont des cassettes au chrome. La HD-M est le modèle au fer pur.

Sennheiser

Le casque HD540

Etudié plus particulièrement pour les disques numériques, le HD540 est un casque stéréo dynamique ouvert. Sa bande passante est de 16 à 25 000 Hz, avec une distorsion harmonique inférieure à 0,4 %. L'utilisation de bobines légères, en aluminium, permet au HD540 Référence de réagir, instantanément, aux attaques instrumentales ou vocales les plus brèves. Les diaphragmes, en polycarbonate, évitent toute résonance parasite.





Technics

L'ampli et le préampli SE-A100, SU-A200

L'amplificateur de puissance SE-A100 du type « Class AA » délivre 2 × 260 W avec un taux de distorsion de 0,0007 %. Il est équipé de deux larges indicateurs à aiguilles pour visualiser la puissance de sortie. Le préamplificateur SU-A200, également en « Class AA », dispose de dix entrées différentes et connectables entre elles, indifféremment audio et vidéo.



Les tuners ST-G50 et ST-G40

Des récepteurs radio destinés aux amateurs de MF : le ST-G50 propose 39 stations mémorisables, et le ST-G40 16 programmations. Ils sont tous deux équipés de synthétiseurs de fréquence pilotés par quartz et d'affichages numériques de la station reçue.

La chaîne Midi SA-X22 WRL

Au format 315, cet ensemble intégré est un double cassette-ampli-tuner : trois gammes d'ondes radio MF, PO, GO avec indicateur de fréquence à Leds, 2 × 20 W et égalisation graphique à cinq bandes avec analyseur de spectre. La double platine-cassette est autoreverse sur les deux cassettes. La seconde cassette se met automatiquement en route, après la lecture de la première. Pendant la copie de cassettes, on peut utiliser les autres sources pour l'écoute. Ce compact peut être complété par la platine tourne-disques automatique SL-JS1 et les enceintes à deux voies SB-F33.

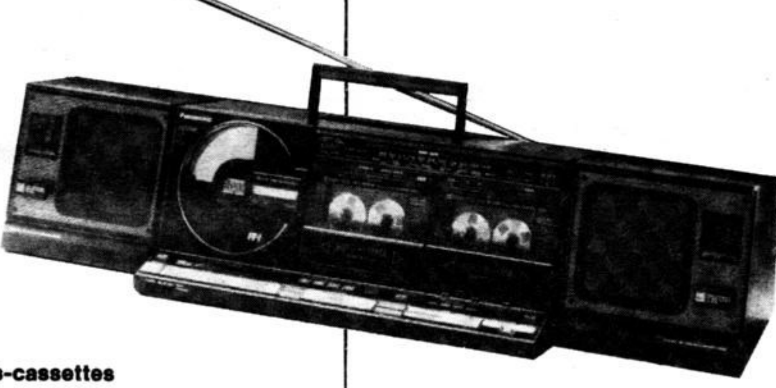
Les enceintes SB-RX30 et SB-RX50

Ces deux enceintes à haut-parleur coaxial acceptent respectivemet 60 et 80 W efficaces. Le rendement est excellent et les technologies utilisées très sophistiquées.

Panasonic

La chaîne portable RX-CD70

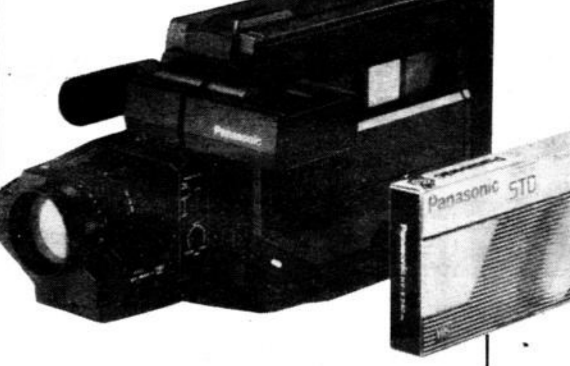
Le lecteur de compact-disc est intégré dans cette chaîne portable. Il est équipé d'une tête de lecture à laser FF-1 (monofaisceau), peut programmer 15 plages et affiche toutes les données. La section cassette est à double platine autoreverse à la lecture comme à l'enregistrement (Dolby B). Elle autorise la lecture sans fin et la copie à grande vitesse. La RX-CD70 délivre 2 × 12 watts efficaces par l'intermédiaire de deux enceintes détachables à haut-parleurs plans.



Les doubles-cassettes RX-FW17L et RX-CW30L

Le RX-FW17L permet la copie à grande vitesse et la lecture en continu des deux cassettes, grâce à un relais automatique qui déclenche la lecture du second magnétocassette, dès qu'elle est finie sur le premier. Ce radiocassette portable capte les gammes MF, PO, GO, OC et possède un circuit élargisseur d'espace stéréo.

Le RX-CW30L est une chaîne portable avec tuner à quatre gammes d'ondes, égaliseur graphique à cinq bandes, et évidemment double platine-cassette permettant la copie à grande vitesse et la lecture en continu des deux cassettes. Sa puissance est de 2 × 10 W et ses enceintes sont détachables.



Panasonic

Le caméscope NV-M3

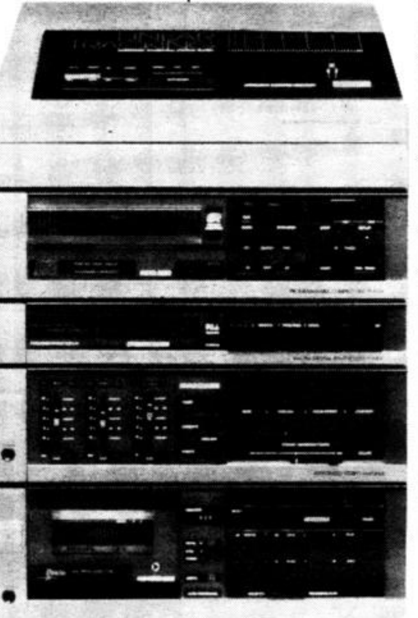
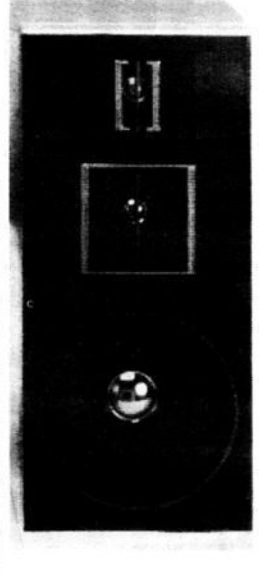
Le caméscope NV-M3 est un VHS Movie en Secam qui donne la possibilité de réaliser quatre heures d'enregistrement sur une cassette E-240 standard (autonomie de la batterie : deux heures). Son viseur électronique 1/2 pouce renseigne l'utilisateur sur les données de prise de vue, la possibilité d'enregistrer et la date. La mise au point par système autofocus à infrarouges est débrayable. La balance des blancs est également automatique.

Le téléviseur TC-2168 PR

Téléviseur Pal/Secam biphonique, le TC-2168 PR a un écran plat à coins carrés de 54 cm (90°). Il délivre une puissance audio de 2 × 7,5 W par l'intermédiaire de deux baffles à deux voies.

Le Téléviseur TC-2458 PR

De taille supérieure au précédent (63 cm-110°), il est équipé de six haut-parleurs. Il garde en mémoire le dernier réglage de la chaîne et du niveau sonore. Comme le TC-2168 PR, il se met en veille automatiquement une heure après la fin des programmes et est équipé d'une télécommande.

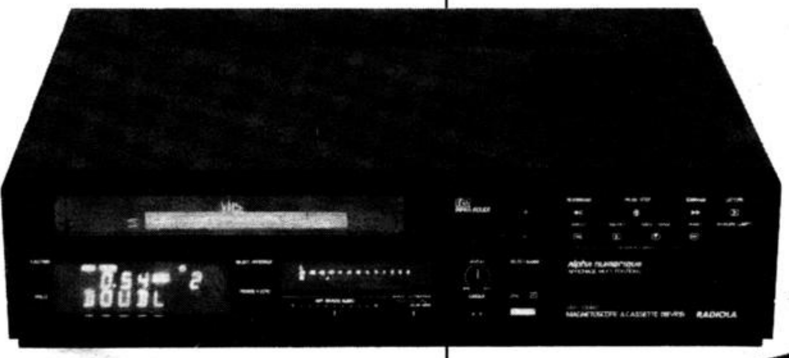
Radiola

La chaîne Midi MS 26

Quatre éléments composent cette Midi-chaîne : une platine tourne-disques à bras tangentiel, une platine-cassettes à touches électromagnétiques à impulsion et système réducteur de bruit Dolby B, un tuner PO, GO, MF, un amplificateur 2 × 26 W et une paire d'enceintes deux voies.

La chaîne Midi MD 42

Appelée Digiquartz, cette chaîne comprend une platine tourne-disques automatique à bras tangentiel à déplacement linéaire, une platine-cassettes à touches électromagnétiques à impulsion équipée d'un Dolby B, un tuner PO, GO, MF à synthèse de fréquence pilotée par quartz proposant 19 présélections, un amplificateur 2 × 42 W et une paire d'enceintes acoustiques à trois voies.





Le lecteur de disques compacts CD-1005

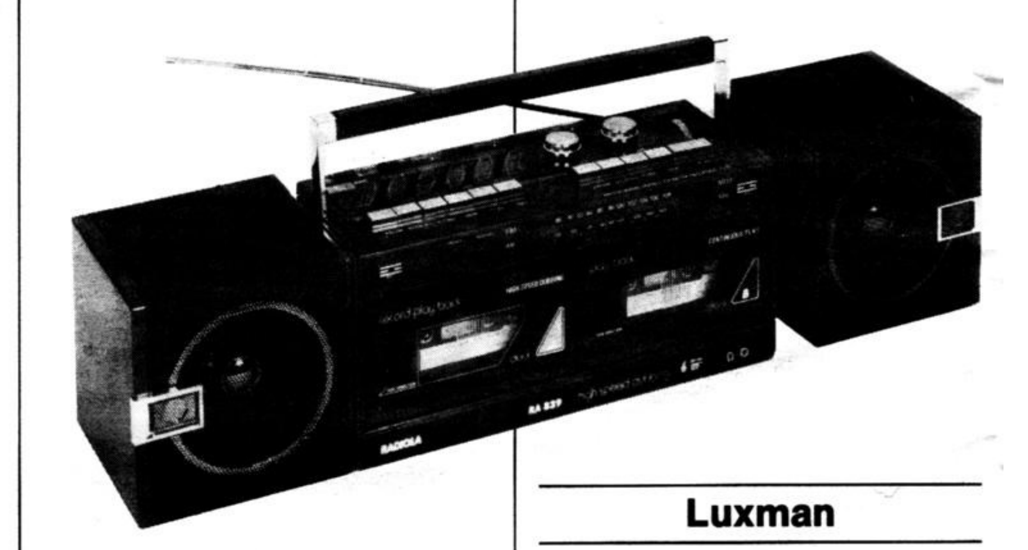
Destiné à compléter les Midi-chaînes de la marque (entre autres), ce lecteur est à chargement par tiroir motorisé. Il peut programmer vingt séquences au choix et possède trois vitesses de recherches rapides.

Le radiocassette portable RA-839

Le nouveau radiocassette Radiola possède une ligne basse, deux enceintes détachables et une double platine-cassettes (copie à double vitesse). La radio peut recevoir trois gammes d'ondes MF, PO, GO tandis que l'amplificateur délivre 2 × 2 W efficaces.

Le baladeur RA-440

Le RA-440 est un récepteur GO-MF avec platine-cassette dotée d'un mécanisme anti-roulis et compatible avec tous les types de bandes. Il est fourni avec un casque ultra-léger et peut fonctionner sur deux mini-enceintes.



Luxman

L'amplificateur LV-90

Ce modèle intégré délivre 2 × 40 W au travers d'un circuit Duo Beta. En plus des entrées habituelles, il permet de raccorder deux sources vidéo pour la copie. Une télécommande est disponible en option.

L'amplificateur LV-102

Délivrant 2 × 80 W, le LV-102 est équipé des derniers perfectionnements développés par Luxman : amplification en tension, circuit Duo Beta, Star circuit, expanseur de dynamique. Il propose des entrées pour cellules à bobines mobiles ou aimants mobiles, compact-disc et audio-vidéo.

L'égaliseur G-100

Egaliseur graphique à 2 × 10 bandes de fréquence, le G-100 ajuste le niveau de dynamique pour les disques compacts. Il peut être utilisé dans une chaîne audio-vidéo (deux entrées-sorties AV). Son taux de distorsion est de l'ordre de 0,003 % et son rapport signal/bruit de 100 dB.

BLOC-NOTES

« Broadcast 86 »

Cette nouvelle manifestation qui porte en exergue la mention « Salon international de l'audio-visuel et du cinéma » est organisée par la Foire de Francfort, laquelle compte déjà à son actif une quinzaine de Salons avec en particulier celui de la Musique.

« Broadcast 86 » qui se veut être un équivalent européen du NAB par son contenu – sinon par son ampleur pour une première édition – se déroulera du 24 au 28 juin à Francfort.

D'ores et déjà 90 firmes, représentant 130 marques de 15 pays, ont donné leur accord pour participer à « Broadcast 86 » qui sera un tremplin pour le matériel de radio et télédiffusion tant en ce qui concerne le studio que l'émission ; à l'heure où les pays d'Europe s'ouvrent aux stations libres avec plus ou moins de célérité, les organisateurs de ce salon professionnel ont pensé à juste titre que les radios et TV privées devaient pouvoir trouver à « Broadcast 86 » tout ce qui répond à leur demande et à leurs préoccupations. A cet effet, un programme de conférences très complet s'étalant sur 5 jours apportera un utile complément d'informations sur le présent et le futur.

Pour tout renseignement, s'adresser à la délégation de la Foire de Francfort :
– France : 14/16, boulevard Poissonnière, F 75442 Paris Cedex 09. Tél. : 47.70.14.20.
– Belgique : 2, avenue de la Folle-Chanson, B 1050 Bruxelles. Tél. : 640.48.11.

FISHER EN HAUTE QUALITE



Fisher est le premier constructeur japonais à présenter des magnétoscopes dotés des circuits HQ en France. Ces circuits améliorent l'image vidéo en augmentant le niveau du blanc dans le signal de luminance. Au résultat, une image plus piquée, plus nette et mieux contrastée. Les FVH S-905 et FVH S-910 de Fisher sont équipés d'un tuner à 30 canaux à recherche automatique (synthèse de fréquence).

Ils sont adaptés à l'enregistrement de Canal Plus et sont livrés avec une télécommande à infrarouges.

Le FVS-905 peut programmer deux émissions sur quatorze jours et propose la recherche visuelle rapide et l'arrêt sur image. Le FVH S-910 possède quatre programmations sur quatorze jours et ajoute l'avance image par image et le ralenti.

Distributeur : Fisher France S.A., 127-129, rue de Paris, 91300 Massy.

LE PETIT JOURNAL DU HAUT-PARLEUR

Un standard pour le CD-ROM

Philips et Sony, déjà co-auteurs du standard de compact-disc se sont mis d'accord sur un standard de CD-ROM. Le média interactif sur compact-disc s'appellera CD-I. Il pourra être utilisé pour stocker des informations sous la forme de sons enregistrés, d'images fixes, de graphiques, de programmes d'ordinateur ou de textes et de données diverses. Le nouveau standard prévoit une capacité de 350 méga-octets de mémoire et une vitrine de transfert de 75 blocs par seconde, chaque bloc contenant 2 353 octets.

Un disque CD-I pourra contenir 70 minutes d'enregistrement audio-numérique, 140 minutes d'enregistrement aux normes hifi, 560 minutes de discours ou des images d'une définition de 768 × 560 points.

Le lecteur de CD-I sera totalement compatible avec les actuels compact-discs (les actuels lecteurs de compact-discs ne pourront évidemment pas lire les CD-ROM comportant autre chose que de la musique). Un bel avenir semble ouvert à ce CD-I.

Et maitenant, M. Philips et M. Sony, si on parlait du standard du compact-disc effaçable et enregistrable ?

P. Labeÿ

Matériel électrique et métrologie à Strasbourg

L'électricité, l'électronique et la mesure, partenaires du futur, tel est le thème de la manifestation qui se tiendra à Strasbourg, du mardi 30 septembre au vendredi 3 octobre 1986, dans le Hall Rhenus du Parc des expositions, terrain du Wacken.

Cette manifestation regroupera la 9e exposition régionale de matériel électrique et les 27e Journées régionales de la métrologie. Les visiteurs pourront découvrir au gré des stands : l'appareillage électrique et électronique, les automates programmables, les automatismes, les différents procédés de chauffage électrique, les composants électroniques, les éclairages, la robotique, la télématique, les logiciels adaptés à la profession, la mesure, le contrôle, la régulation, l'analyse physico-chimique, l'informatique industrielle et scientifique, la topographie, ainsi que les techniques avancées (visionique, photonique, télédétection, traitement d'images, etc.).

Informatique à Nice

Le 3e Salon de l'informatique, de la bureautique, de la télématique et de la communication se tiendra à Nice, du 18 au 22 octobre 1986, au Palais des expositions.

Ce salon qui a connu un grand succès lors de ses précédentes éditions, accueillera cette année encore des congrès nationaux de médecine et de kinésithérapie, ainsi qu'un congrès des agents immobiliers, organisé par leur fédération, la FNAIM. 2 500 congressistes sont attendus.

Une aire spéciale sera consacrée aux nouvelles technologies. Un comité scientifique, avec les plus grandes écoles et centres de recherche régionaux, sera présent.

Moins de TV japonais

L'abondance de téléviseurs japonais sur le marché français, c'est fini. La Commission européenne a autorisé la France à suspendre les importations indirectes, c'est-à-dire transitant par d'autres pays de la CEE. Vendu 15 % moins cher que les modèles fabriqués en France, ces téléviseurs japonais leur faisaient une concurrence trop marquée.

Thomson malade en R.F.A.

Au bilan, 100 millions de DM de pertes pour Thomson grand public, en République Fédérale Allemande, pour l'année 1985. Ce mauvais résultat va coûter leur emploi à 1 200 des 7 700 salariés. Thomson espère tout de même parvenir à un équilibre financier en 1986.

Du vidéo 8 mm dans les vidéoclubs américains

Cet été, les Américains pourront trouver dans leurs vidéoclubs des cassettes préenregistrées au standard Video 8 mm. D'abord vendues, ces cassettes coûteront 25 à 50 % moins cher que leurs homologues VHS et Beta. Cette nouvelle distribution a pu commencer après la signature d'accord de Kodak et Sony avec Embassy Home Entertainment et Paramount Home Video.

Sabria 86 à Brest

Le Salon breton de l'informatique et de l'automatisme se tiendra à Brest, du mercredi 28 au samedi 31 mai 1986, au Parc des expositions de Penfeld.

Placée sous le patronage de la C.R.C.I., cette manifestation rassemblera les constructeurs de matériel informatique et les sociétés de services liés à leur utilisation et concernera les professionnels de l'automatisme, les centres de recherche, les spécialistes de la bureautique et de la télématique.

Une ouverture encore plus importante est prévue en direction de nouvelles activités, notamment du côté des automatismes industriels, de la bureautique ainsi que d'un certain nombre de services et de matériels situés à la périphérie immédiate de l'informatique.

Au volet exposition, s'ajoute un programme de conférences, qui permettront aux responsables d'entreprises de parfaire leurs connaissances en informatique, et ainsi d'améliorer leur coût de production pour rester des entreprises compétitives.

Gould fortissimo

Gould Electronique poursuit son expansion en France. Une agence vient d'être ouverte à Marseille, pour accroître le développement de la marque sur le Sud-Est du pays. Adresse de la nouvelle agence :

Gould Electronique, ZAC de la Bastide Blanche, Bât. D, Nationale 113, 13127 Vitrolles.
Tél. : 42.75.02.30.

BLOC-NOTES

UNE PERSONNALITE SCIENTIFIQUE REPUTEE A LA TETE DES LABORATOIRES KEF ELECTRONICS Ltd

Une courte circulaire nous informe que le docteur Richard Small, l'un des plus brillants spécialistes mondiaux de la théorie des haut-parleurs, abandonne, en mai 1986, sa chaire à l'Université de Sydney, pour diriger les laboratoires de recherches de la firme britannique Kef Electronics, où il lui incombera de coordonner les travaux consacrés tout autant au perfectionnement des mécanismes transducteurs qu'à l'optimisation de leur utilisation et aux mesures de leurs performances.

Le docteur Dick Small, bien connu des lecteurs du journal de l'A.E.S., vit le jour en Californie en 1935. Ses études au MIT, orientées vers divers aspects des techniques électroniques et électro-acoustiques, lui valurent, en 1958, le diplôme de « Master of Sciences ». Ingénieur professionnel, il travailla avec Bell et Howell en Norvège, puis au Japon, avant de gagner l'Australie en 1964, où il obtint, en 1972, son doctorat ès Sciences de l'Université de Sydney, par une thèse consacrée à l'étude des « Haut-parleurs électrodynamiques à rayonnement direct », laquelle eut un tel succès qu'elle connut quatre rééditions et lui valut d'être chargé de cours à cette même université de Sydney, qui avait couronné ses mérites. En 1985, au cours d'une année sabbatique, il passa six mois à Maidstone, auprès de Kef Electronics, qui l'amenèrent à préférer l'Angleterre à l'Australie.

La thèse de Dick Small honorée d'une médaille d'Argent par l'AES, s'inspire d'idées formulées, onze années auparavant, par le célèbre Neville Thiele des « Services de la Radiodiffusion Australienne » (qui révolutionnèrent la théorie des enceintes anti-résonnantes). Elle analyse et codifie, avec grande précision, les divers paramètres qui affectent les performances d'un haut-parleur aux fréquences les plus basses. Le Docteur Small, élevé au grade de « Fellow » par l'AES, est « Membre Senior » de « l'Institut of Radio and Electronic Engineers of Australia » ; il appartient également à « l'Institut of Electrical and Electronic Engineers » (IEEE) des Etats-Unis.

Bienvenue au docteur Small en notre vieille Europe ; souhaitons-lui aussi d'y connaître la gloire, par de brillantes innovations.

BIBLIOGRAPHIE

GUIDE DU MINITEL

par Patrick GUEULLE

Dans ce petit guide essentiellement pratique, Patrick Gueulle répond aux nombreuses questions qui se posent à l'utilisateur ou futur utilisateur de Minitel. Que peut-il apporter ? Quels services et à quel prix ? Comment réduire ces coûts sans diminuer la qualité du service ? De nombreuses idées sont exposées, et cela en toute indépendance vis-à-vis des PTT. Les principaux aspects abordés sont : Qu'est-ce que le Minitel ? Vous faut-il un Minitel ? Prise de possession d'un minitel. Minitel à l'œuvre. A la recherche de serveurs. Quelques accessoires. (En vente par correspondance à la Librairie Parisienne de La Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris.)

Editeur : ETSF.

8e Festival vidéo de Tokyo

Le Festival international de Tokyo a été organisé par JVC pour la 8e année consécutive. Ouvert aux amateurs et aux professionnels, aux jeunes réalisateurs et aux moins jeunes, aux sujets les plus divers et aux techniques vidéo les plus avancées, le Festival de Tokyo récompense en priorité l'originalité. A sa création, en 1978, le festival mettait en compétition 257 réalisations. En 1985, 1 413 films vidéo représentant 23 pays, une forte proportion de jeunes créateurs et d'amateurs, concouraient à Tokyo.

Avec le soutien de JVC Vidéo France, le niveau élevé des créateurs français a pu, une fois de plus, se faire reconnaître au Festival vidéo de Tokyo.

Mérite spécial :

« En attendant Bernard Georges » de Jacques Malaterre.

« Là est Minos horriblement qui grince » de Dominik Barbier.

Par ailleurs, JVC a sélectionné deux autres créations pour l'attribution des prix spéciaux sélection France.

« Let me get in your bush » de Gérard Drecq. « Cent portraits » de Michaël Gaumnitz.



Remise des prix Tokyo Vidéo Festival par M. Roger Bismuth et M. Noritsugu Enami (JVC Vidéo France) à Dominik Barbier.

LA VIDEO 8 MM AU SALON

Le Pioneer VE-D80 est un magnétoscope de salon au nouveau « standard » vidéo 8 mm.

Ses capacités de programmation sont de six émissions sur trois semaines. Ralenti et arrêt sur image sont au nombre des fonctions annexes. Une télécommande par infrarouge est livrée avec l'appareil. Mais le VE-D80 permet également d'enregistrer du son en numérique : jusqu'à 18 heures de musique sur une cassette 8 mm P5-90 à demi-vitesse (six pistes audio). Très compact, le VE-D80 est aux dimensions des chaînes Midi de Pioneer.

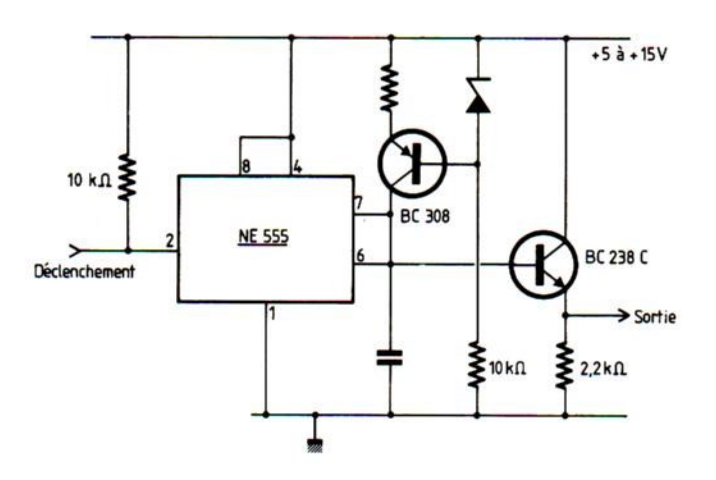
Distributeur : Musique Diffusion France, 10 rue de Minimes, 92270 Colombes.

SCHEMATHEQUE 555

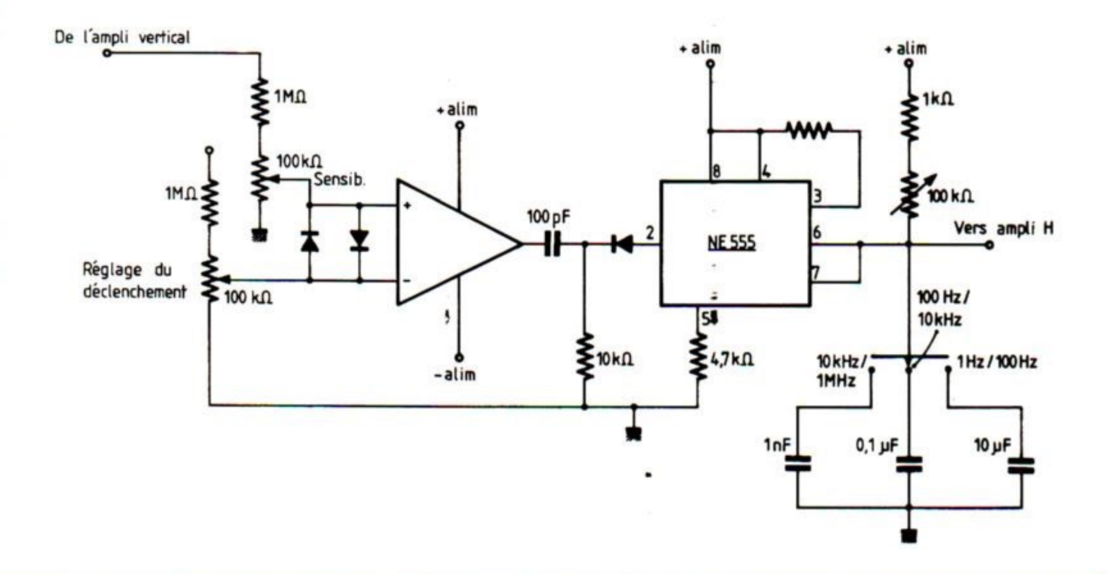
Base de temps simplifiée

Ce montage est celui d'une base de temps d'oscilloscope, il s'agit d'une base de temps déclenchée. Le NE 555 est monté en générateur de rampe, le potentiomètre permet de faire varier la pente de la rampe dans un rapport de 1 à 100, un commutateur sélectionne le condensateur.

La résistance de polarisation du pont abaisse l'amplitude de la rampe disponible, ce qui permet de linéariser le signal de sortie. En effet, on travaille maintenant dans une zone linéaire de la courbe de charge exponentielle, la fin de la rampe n'a plus lieu à 0,66 U alim. mais à environ 0,4 U alim.

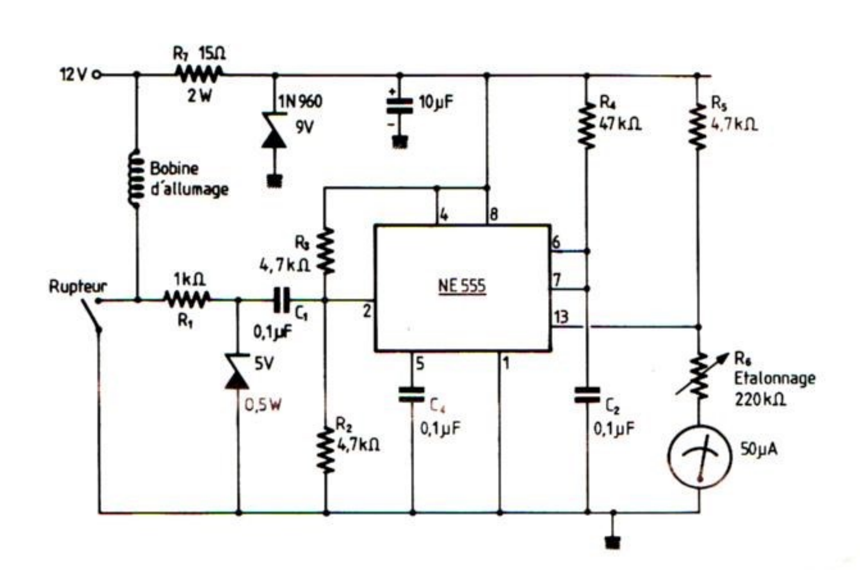


L'amplificateur opérationnel prend la tension de l'amplificateur horizontal, transforme le signal en signal carré (travail en comparateur de tension), le potentiomètre de réglage du point de déclenchement permet de faire varier le niveau à partir duquel on commandera la rampe, le potentiomètre de 100 kΩ joue sur la sensibilité du déclenchement, on prend une quantité plus ou moins importante du signal d'entrée.



Tachymètre

Nous avons là une application intéressante du NE 555, celle du tachymètre automobile, pour voiture à moteur à explosion bien entendu. L'alimentation est filtrée par zener (zener de puissance), le NE 555 est monté en monostable, la diode Zener permet de sortir des impulsions d'amplitude constante et aussi d'éviter les surtensions au 555. La tension découpée par le rupteur assure le déclenchement du 555 ; plus les impulsions sont rapprochées et plus le courant moyen dans le galvanomètre est élevé. L'inertie de l'équipage mobile filtre le découpage de la tension. La zener de 5 V élimine les surtensions qui pourraient arriver sur l'entrée de déclenchement du 555. Un montage en principe sans problème. La zener de régulation sera avantageusement remplacée par un régulateur intégré 5 ou 8 V.



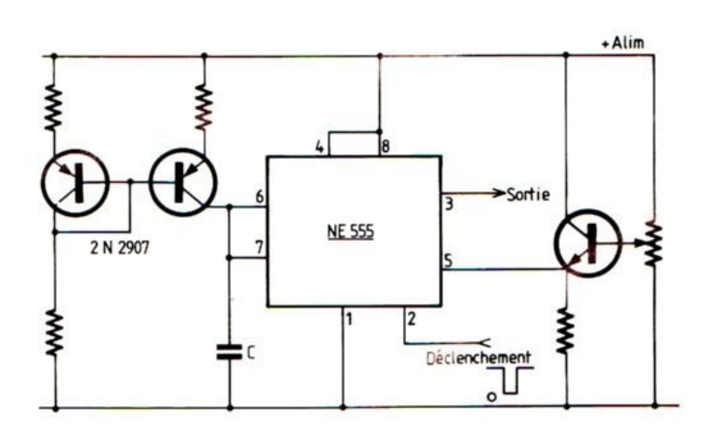
Monostable commandé linéairement en tension

Ce montage est intéressant car la constante de temps est fixée par une tension et varie linéairement avec cette dernière. Pour linéariser la caractéristique de transfert, on a utilisé une charge linéaire du condensateur grâce à un générateur de courant.

Le générateur est constitué de deux transistors dont l'un est monté avec la base reliée au collecteur.

Courant de collecteur et d'émetteur sont sensiblement égaux, si les résistances d'émetteur sont identiques, les courants de collecteur des transistors le seront également.

Le courant dépendra de la tension d'alimentation qui devra donc être stabilisée. Le condensateur va donc se charger au travers d'un transistor et donc à courant constant.



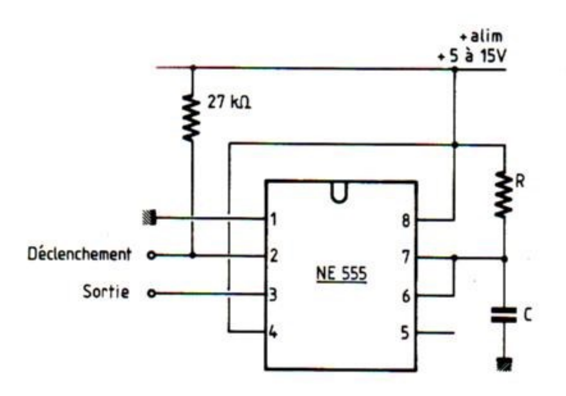
La tension de commande est transmise par un étage à collecteur commun assurant une attaque sous basse impédance du pont diviseur.

Le déclenchement de ce circuit reste classique.

Monostable non redéclenchable

Il s'agit là d'un montage de base d'application du 555 avec l'astable. Le monostable non redéclenchable délivre une impulsion de largeur égale à la constante de temps du circuit (1,1 RC) ; si une impulsion arrive avant la fin de la constante de temps, le signal de sortie reste inchangé, il n'y a pas de nouveau départ du signal de sortie à partir de la nouvelle impulsion.

La constante de temps est fixée par la formule T = 1,1 RC. L'entrée de tension de commande n'est pas utilisée (elle peut l'être), celle de retour à zéro est portée au potentiel de l'alimentation. Dans l'attente d'une tension de déclenchement, la tension de sortie est à l'état bas, l'impulsion sera donc positive.

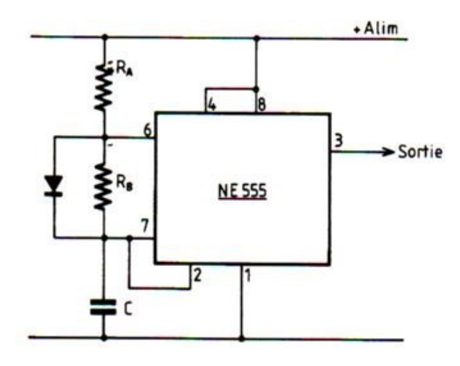


Astable à réglage indépendant des temps de charge et de décharge

Dans un astable traditionnel, une des résistances de charge sert également à la décharge. Dans ce montage, nous avons isolé par une diode la résistance de décharge RB, le condensateur C se charge par la diode et la résistance RA, la décharge se fait par la résistance RB uniquement.

Bien sûr, cette considération n'est valable que si la diode conduit, c'est-à-dire que si RB est grand devant RA. De plus, la tension d'alimentation devra être relativement importante. On aura par ailleurs intérêt à utiliser une diode à faible tension de seuil.

L'indépendance des constantes de temps de charge et de décharge ne peut toutefois être totale.



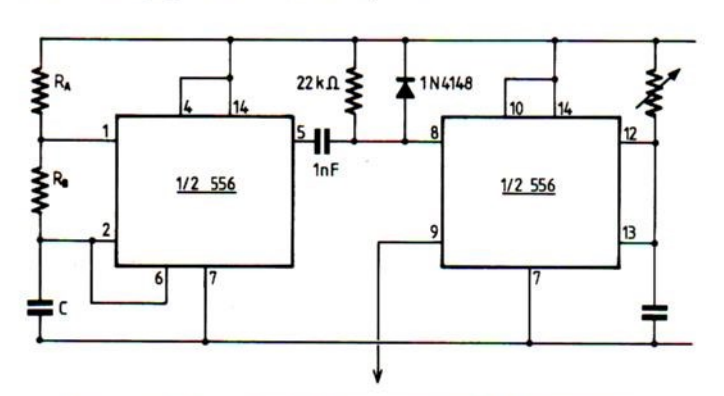
Oscillateur variable à fréquence fixe et rapport cyclique

Ce montage se compose de deux moitiés de NE 556, la moitié de gauche est montée en astable, la fréquence sera déterminée par la formule classique :

$$T = \frac{1,49}{(RA + 2RB)\,C}$$

Le condensateur de 1 nF relié à la sortie de l'astable commande le déclenchement du monostable placé derrière lui. La diode empêche la tension de commande de monter au-dessus de la tension d'alimentation, ce qui risque de se passer au moment où la sortie du monostable devient positive.

Le potentiomètre ajustable règle la durée du signal de sortie ; comme la fréquence est fixe, nous avons un signal



à rapport cyclique variable. La seconde constante de temps est calculée d'après la formule T = 1,1 RC, R étant la valeur du potentiomètre et C celle du condensateur. T en secondes si R en ohms et C en farads (ou R en mégohms et C en μF).

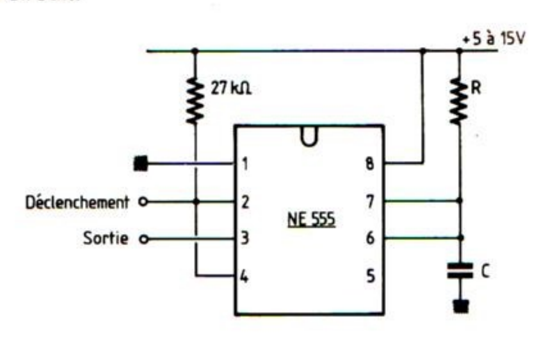
Monostable redéclenchable

Ce montage est un peu moins connu que celui du monostable non redéclenchable.

Ici, il s'agit de recommencer la période de comptage à chaque nouvelle impulsion de déclenchement.

Cette fonction est obtenue par l'intermédiaire de l'entrée de remise à zéro du NE 555, c'est-à-dire la borne 4. Ce montage présente la particularité d'avoir sa tension de sortie qui passe à zéro au moment de l'application de la tension de commande, il y a discontinuité du signal de sortie.

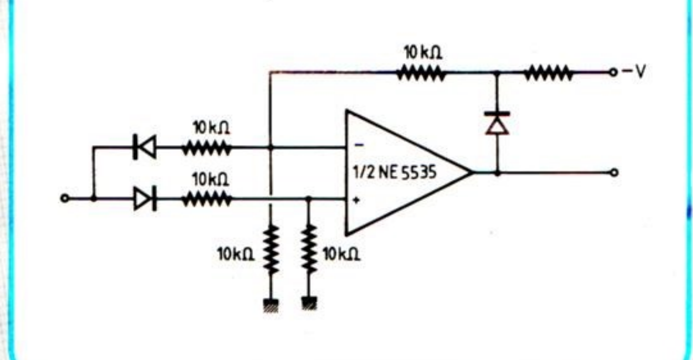
La temporisation peut être interrompue à tout moment, elle reprendra à la dernière impulsion parvenue au circuit.



Amplificateur de valeur absolue

L'amplificateur de valeur absolue délivre une tension positive égale à la valeur absolue de la tension d'entrée. Les deux diodes d'entrée aiguillent le signal vers l'entrée inverseuse ou non inverseuse de l'amplificateur opérationnel. La résistance de valeur non marquée sert à améliorer la précision au voisinage du zéro, par compensation de courant d'entrée. La valeur de cette résistance pourra être très élevée (plusieurs mégohms).

L'amplificateur de valeur absolue peut aussi être considéré comme un redresseur double alternance...



ERRATA TBF 3

(voir n° 1716 à n° 1720)

Figure 12

● **74 LS 93**

picot 12 = φ_0 relié à CP_1 → Q/2 ;

picot 11 = φ_3 → φ/16.

● Intervertir a et b, a et b pour les portes 10 et 11.

Figure 16 et 34

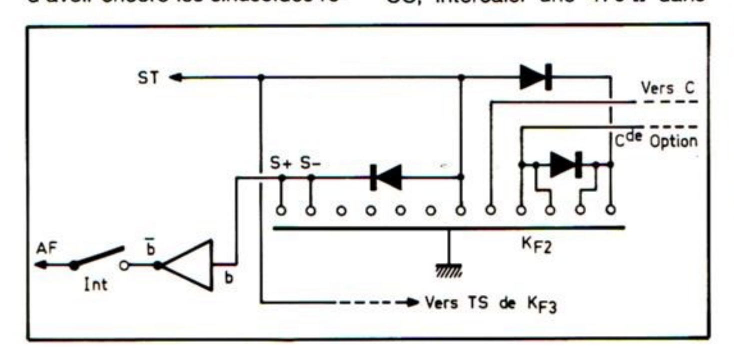
Monter C_{10} et C_{11} sur douilles tulipe pour un échange facile lors de la mise au point de la PLL. Valeurs préconisées : C_{10} = 6,8 μF et C_{11} = 2,2 μF.

Figure 21

● Les 74 S 387 fournies par Electronique-Diffusion permettent d'avoir des sinusoïdes complètes, demi-amplitude mais fréquence double en S_+ et S_-.

Modifier selon le dessin ci-dessous.

L'interrupteur Int permet d'avoir encore les sinusoïdes redressées (à placer sur le côté du TBF 3).



● Pour éviter un court-circuit entre + 5 V et masse, avec certains commutateurs K_F de type CC, intercaler une 470 Ω dans l'alimentation de S_+ et T_+ de KF_1.

Figure 22

● Le + VCO ne doit pas être relié à R_{69} mais au point libre du même inverseur.

● Attention, avec la face avant Electronique-Diffusion les commutateurs IV et V sont permutés.

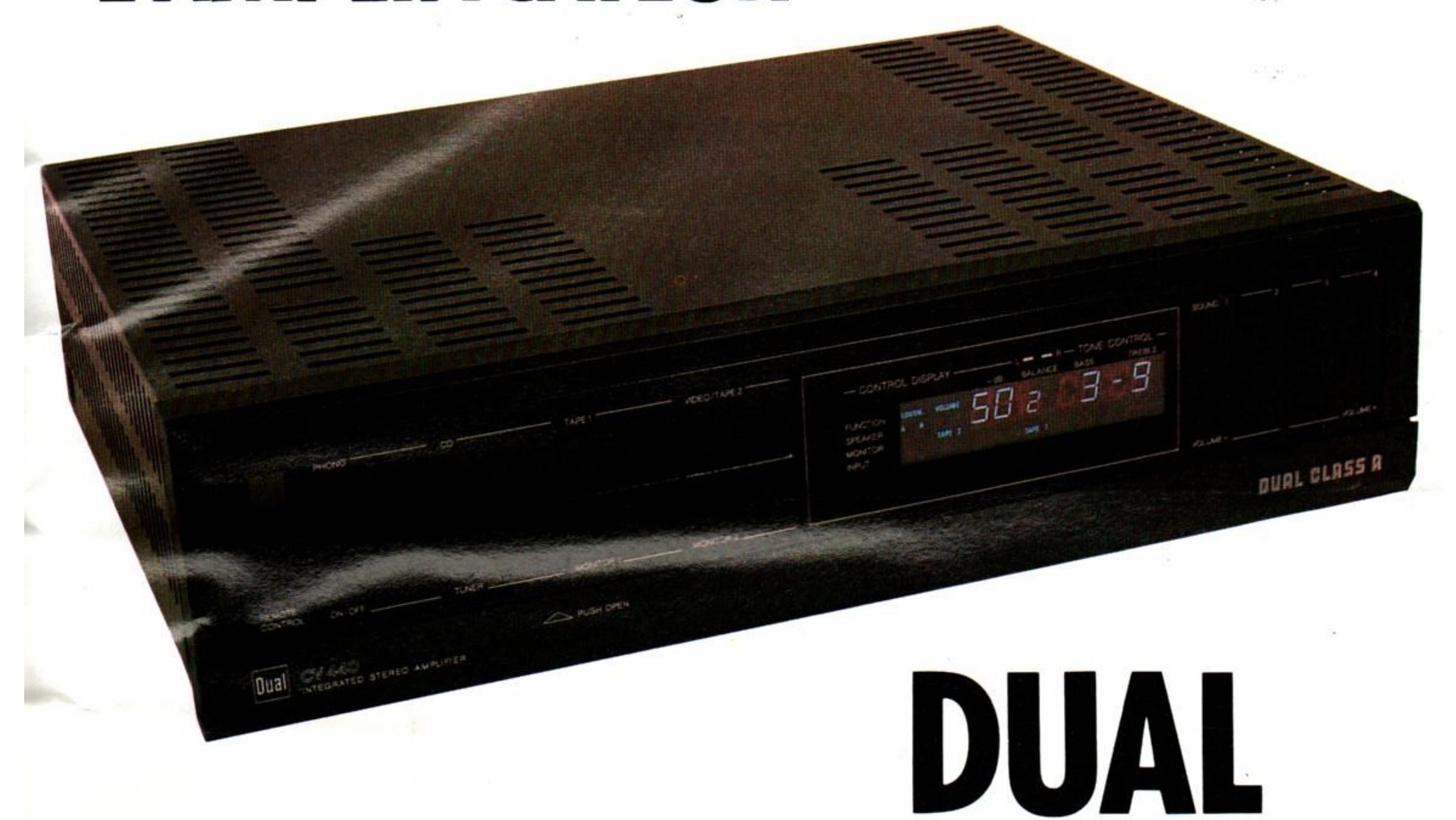
Figure 32

● CI.E : le + 5 V ne doit pas être relié à la ligne des diodes, mais à R_{66} seulement. Voir figures 18 et 37.

Figure 35

Intervertir φ/2 et φ/16, b et b.

L'AMPLIFICATEUR



DUAL CV 440

Nous avions déjà vu la maquette de l'amplificateur Dual CV 440 au Festival du son de l'an dernier, maintenant l'appareil est commercialisé, c'est un amplificateur pas comme les autres puisqu'il ne possède pas de potentiomètre. En revanche, il abrite en son sein un microprocesseur.

La façade de l'amplificateur à commandes numériques Dual CV 440 est ultraplate, faite d'aluminium anodisé, elle comporte des découpes en forme de touches, le tout est associé à un écran fluorescent qui constitue un véritable centre d'information sur l'état de l'amplificateur.
L'amplificateur rassemble un préamplificateur, diverses entrées et deux amplificateurs de puissance. Chacun de ces derniers dispose de son transformateur d'alimentation. Dual a, par ailleurs, réparti symétriquement les circuits de son appareil, aussi bien pour les prises de sortie que pour celles d'entrée, contrairement à une tradition qui veut que la prise du canal de gauche soit superposée à celle du canal droit.
L'ampli CV 440 est un modèle de haut de gamme, sur lequel beaucoup de sources pourront être raccordées. Commençons donc par le lecteur de CD : il est prévu, c'est marqué en façade. Côté analogique, nous avons une entrée pour le tourne-disque à cellule à aimant mobile et une autre pour cellule à bobine mobile. Dual a prévu une prise RCA supplémentaire pour brancher un condensateur de compensation de la courbe de réponse en fréquence (pour les fanatiques de l'extrême aigu). La sélection phono se fait en deux temps, une première fois en façade pour décider de la fonction Phono et une seconde pour spécifier s'il s'agit de l'aimant ou de la bobine mobile.
L'entrée « magnétophone 2 » est baptisée « Vidéo ».
Cinq des entrées bénéficient d'un préréglage de sensibilité.
On réglera, par clavier interposé, la sensibilité de chacune des entrées et on mémorisera. Rien à voir avec les potentiomètres classiques.
Dans les mémorisations, nous citerons aussi le préréglage de 4 courbes du correcteur de timbre, ainsi que le réglage moyen du volume, de la balance et du correcteur de timbre.
Une télécommande livrable en option autorise une commande par infrarouge de la sélection des entrées, de l'arrêt, des réglages de timbre, de volume et de balance, elle permet aussi d'accéder aux 5 préréglages prévus.
Nous avons donc, sous une présentation inhabituelle, toutes les commandes d'un ampli classique.
Le volume se règle par bonds de 2 dB, le timbre par pas de 3 dB.

TECHNIQUE

L'amplificateur Dual CV 440 est construit en Allemagne, les fabricants d'électronique HiFi sont plutôt rares en Europe. Il est donc intéressant de voir les techniques adoptées outre-Rhin. Commençons par les préampli RIAA. Tous deux sont construits suivant le même principe : un étage amplificateur linéaire précédant un étage de correction. Le préamplificateur se compose, pour le circuit à aimant mobile, d'un transistor et d'un ampli op (4558) ; tandis que pour les bobines mobiles, nous avons une paire de transistors BC550C travaillant en parallèle, mais sans couplage continu, sur l'entrée d'un 4558. Derrière vient le correcteur. Les sélecteurs d'entrée sont des circuits intégrés connus des logiciens, ce sont en effet des CD 4051, multiplexeurs 1 × 8, il y en a un par voie. Ce sélecteur précède un étage suiveur équipé d'un LM 833, lui-même suivi d'un autre multiplexeur, cette fois 2 × 4, un 4052 employé pour le monitoring (le contrôle par la troisième tête d'un magnétophone). Après un autre LM 833, toujours avec gain unité, nous attaquons un

nouveau CD 4051, monté cette fois en atténuateur.
Ce circuit utilise un réseau de résistances câblé en atténuateur, il assure un réglage grossier ; derrière, nous retrouverons un CD 4051 qui affinera le réglage. Ces deux circuits nous donnent une latitude de réglage de 80 dB, le premier atténuateur dispose de 5 valeurs, tous les 16 dB, le second de 8 valeurs, tous les 2 dB.
Un circuit de correction commuté, lui aussi par un multiplexeur, ici un 4 × 2, commute le circuit passif de correction physiologique.
Quelques LM 833 plus loin, nous tombons sur une paire de multiplexeurs, encore : cette fois, on commande des échelles de résistances qui agiront sur la commande de timbre, nous avons un CD 4051 pour le grave et un pour l'aigu.
Un dernier LM 833 et nous arrivons à l'entrée de l'amplificateur de puissance.
Tous ces multiplexeurs sont commandés par un microprocesseur, ce dernier est un HD 44840, un μP C-MOS dont la mémoire peut être sauvegardée pendant un an par la batterie de bord. Dual utilise un montage complémentaire sans transformateur de sortie, l'entrée est différentielle et la charge de collecteur constituée d'un miroir de courant.



L'afficheur et les touches de réglage.

La sortie est un étage de puissance, type émetteur commun, avec Darlington discret en sortie. Le circuit de limitation de courant exploite par un circuit différentiel le courant traversant les résistances d'équilibrage de courant d'émetteur des transistors de sortie. Un calculateur analogique à un ampli op et deux comparateurs commandent une éventuelle baisse du courant de sortie en cas de surcharge, de surintentsité en sortie.

Une centrale de sécurité combine transistors discrets et amplificateur opérationnel ; là, c'est un 741 qui est en service.
Chaque amplificateur dispose de son alimentation indépendante, un petit transformateur alimente le microprocesseur, la mémoire est assurée par une pile au lithium.
Pour réduire les pointes de courant à la mise sous tension, on a installé en série avec le primaire des transformateurs une résistance à coefficient de température positif (CTP). A la mise sous tension, elle est froide, sa résistance est élevée. Elle reçoit donc toute la tension du secteur ou presque et s'échauffe progressivement. Sa résistance baisse et permet alors l'alimentation progressive de l'amplificateur. En régime permanent, la consommation de l'amplificateur est assez importante pour maintenir la CTP à une température suffisante.
Les transistors de puissance sont montés deux par deux sur des équerres sans isolant, c'est l'équerre elle-même qui est isolée du radiateur à ailette par des feuilles de verre/silicone. Le circuit imprimé, en verre époxy, utilise une technique d'implantation mixte des composants : d'un côté nous avons les composants traditionnels, condensateurs, circuits intégrés, straps, et de l'autre, des Melfs, composants cylindriques et sans fils de connexion.
Chaque moitié de l'amplificateur est installée d'un côté de l'axe de symétrie, ce qui ne peut qu'améliorer la diaphonie entre voies, tout en compliquant tout de même un peu le câblage des entrées.
Excellente qualité du travail dans l'ensemble, la soudure au bain garantit l'uniformité du travail. De plus, l'emploi de composants classiques (à part le microprocesseur) facilitera les interventions.



Vue intérieure de l'appareil : alimentation, ampli de puissance et radiateur.

MESURES

Le tableau 1 donne la puissance de sortie et la distorsion harmonique sur charge de 8 et 4 Ω .
La puissance en régime impulsionnel

L'autre face du circuit imprimé

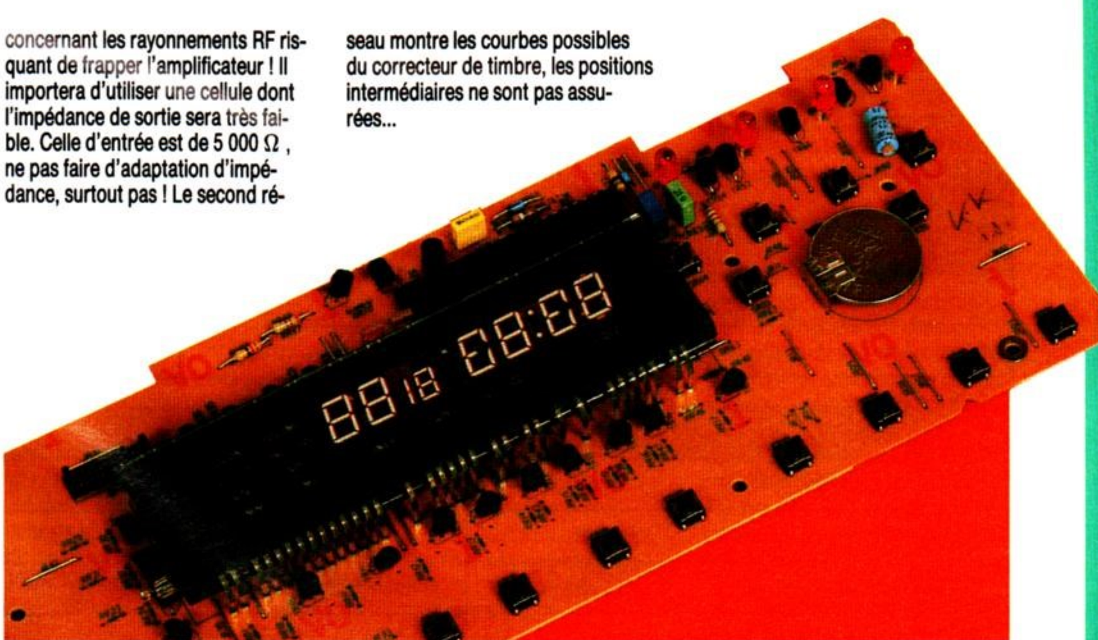
est mesurée en utilisant un signal sinusoïdal à décroissance exponentielle, elle permet d'exprimer la capacité qu'a un amplificateur d'encaisser une pointe de puissance lorsque la puissance moyenne est faible.

On note un taux de distorsion harmonique très bas et un excellent taux de distorsion par intermodulation.

Le second tableau donne les sensibilités d'entrée ainsi que le rapport signal/bruit.

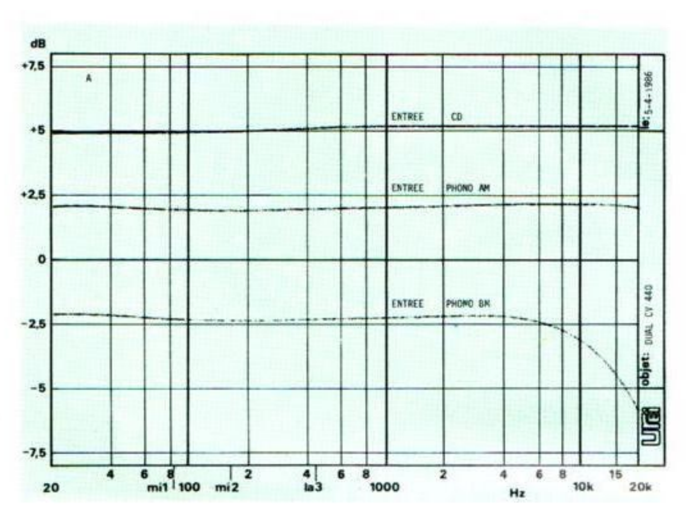
On notera les excellentes valeurs obtenues, le recul du bruit de fond en entrée CD permettra de tirer le maximum de ce support très actuel.

Les courbes de réponse des entrées montrent une chute de l'aigu sensible en position bobine mobile, cette chute est en fait due à la présence d'un condensateur de 22 nF en parallèle sur les entrées, le circuit RIAA d'attaque présentant une impédance de sortie trop haute. Le constructeur a pris ses précautions concernant les rayonnements RF risquant de frapper l'amplificateur ! Il importera d'utiliser une cellule dont l'impédance de sortie sera très faible. Celle d'entrée est de 5 000 Ω , ne pas faire d'adaptation d'impédance, surtout pas ! Le second réseau montre les courbes possibles du correcteur de timbre, les positions intermédiaires ne sont pas assurées...

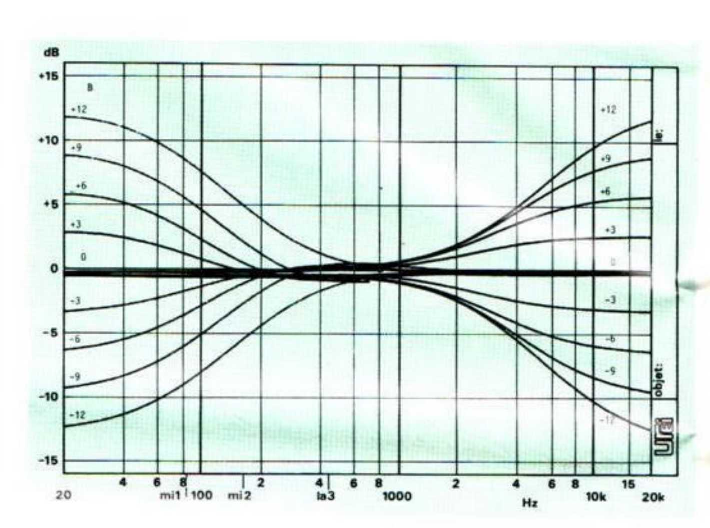


La platine afficheur.

DUAL CV 440



Courbe de réponse des entrées. – Très bonne linéarité pour les entrées phono AM et CD, pour l'entrée BM. On note une chute dans l'aigu : elle est due à une trop haute impédance de sortie de notre générateur d'attaque ; on devra utiliser une cellule à très basse impédance de sortie.

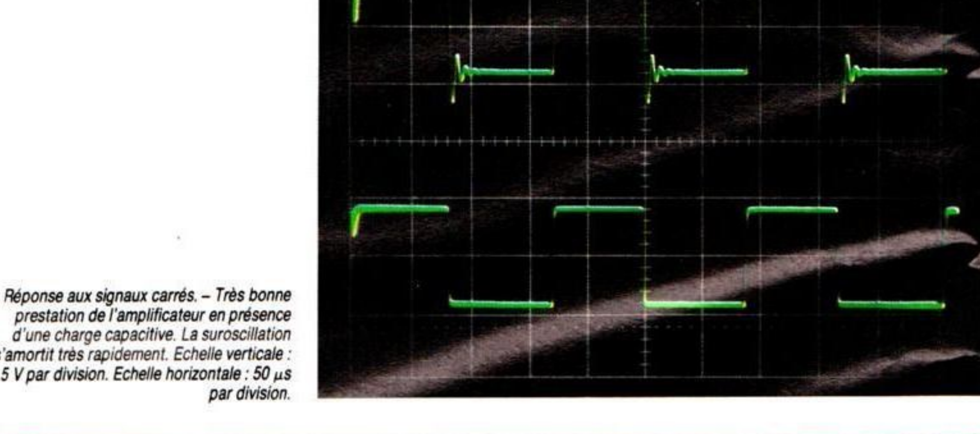


Courbe du correcteur de timbre. – Ce connecteur permet un réglage par pas de 3 dB ; on ne pourra donc obtenir d'autres courbes que celles illustrées ici. N'importe quelle combinaison peut être mémorisée, quatre mémoires sont disponibles.

CONCLUSIONS

Voilà une réalisation remarquable par sa conception et ses performances, cet amplificateur a l'avantage de ne pas comporter de circuits intégrés spéciaux, ce qui ne peut que rassurer les futurs acheteurs et le service après-vente des revendeurs. De plus, il est fabriqué en Europe.

E. LEMERY



Réponse aux signaux carrés. – Très bonne prestation de l'amplificateur en présence d'une charge capacitive. La suroscillation s'amortit très rapidement. Echelle verticale : 5 V par division. Echelle horizontale : 50 µs par division.

TABLEAU 1

Impédance de charge	Puissance impuls.	Puissance sinus	Distorsion harmonique à P max			Distorsion par intermodulation
			50 Hz	1 kHz	10 kHz	
4 Ω	309 W	203 W	0,04 %	0,03 %	0,05 %	0,02 %
8 Ω	168 W	128 W	0,03 %	0,025 %	0,04 %	0,02 %

TABLEAU 2

Entrée	S/B pondéré	S/B non pondéré	Sensibilité	Saturation
Phono bob. mob.	67 dB	62 dB	200 µ	9 mV
Phono aim. mob.	83 dB	80 dB	2,4 mV	120 mV
CD/tuner	104 dB	103 dB	230 mV	7 V crête*

Tension pratiquement limitée par la tension d'alimentation des commutateurs (± 7,5 V).

LE MAGNETOSCOPE



GRUNDIG 315 EURO

Le magnétoscope Grundig 315 Euro est un appareil bi-standard, multinorme qui, comme son nom l'indique, peut être utilisé dans tous les pays européens. Si sa complexité le met à un prix trop élevé pour vous, Grundig vous propose le modèle 310 qui est une version pour Secam L, ou le 385 qui est un Pal/Secam HiFi à double durée d'enregistrement.

La nouvelle génération des magnétoscopes Grundig vous réserve une première surprise : leur taille, 30 % de réduction par rapport à la génération précédente (420 × 110 × 310 mm). L'esthétique est conforme aux productions antérieures de cette société avec son clavier numérique à gauche. Pour réduire l'encombrement de l'appareil, le clavier de défilement qui était placé sur les VS 200 entre l'afficheur et l'ouverture de la cassette est passé sous le tiroir, une place plus classique. Les touches ne sont pas trop nombreuses, les vidéophiles européens n'auront donc aucun mal à manipuler le 315. Dans l'emballage, nous avons également découvert un boîtier de télécommande ; le récepteur infrarouge est bien sûr intégré, il recevra soit les informations du boîtier spécifique au magnétoscope, soit celles d'un boîtier universel, celui du téléviseur.

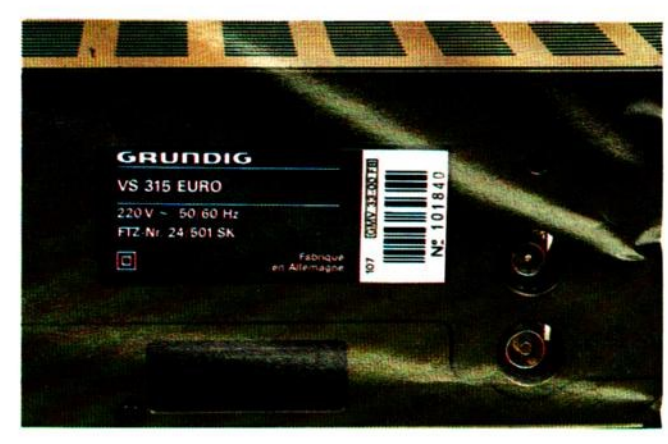
CONNECTIQUE

L'appareil est relié au secteur par un cordon déconnectable ; à l'arrière se trouve une paire de prises pour l'antenne et la liaison au téléviseur, un trou pour le réglage du canal d'émission (c'est très utile en ce moment avec la multiplication des chaînes).
La prise péritélévision n'est pas oubliée, et le succès de Canal + a rendu la prise C+ quasiment obligatoire. Une autre prise à neuf broches servira au branchement du câble de télécommande d'une alimentation pour caméra. Une mire interne entre en service en position audiovisuelle, elle permet de régler le téléviseur sur le magnétoscope.
Le 315 a été équipé d'un tuner à synthétiseur de fréquence multinorme.
Ce tuner peut recevoir, outre les stations hertziennes, celles distribuées par câble ; un tableau, inséré dans le mode d'emploi, signale les numéros des canaux et leur correspondance avec le code affiché par le magnétoscope.
Deux modes de stockage des émetteurs sont prévus par le constructeur : on effectuera soit une programmation directe du numéro du canal, par l'intermédiaire du clavier numérique, soit une recherche automatique. Des touches assurent un réglage fin, elles seront utiles en cas de réception lointaine pour optimiser l'image. On peut aussi sélectionner la norme de réception, on a le choix entre quatre positions.
Le repérage se fait par numéro de programme, on peut installer n'importe quel canal sur n'importe quel numéro de programme et on a le





Deux photographies de l'afficheur, la programmation est simple et facile à suivre.



Les prises arrière : entrée et sortie antenne et prise péritélévision.

choix entre quarante programmes. Nous en sommes aujourd'hui, en France, à six chaînes, il reste encore beaucoup de place pour les autres... (le décodeur D2 MAC Paquets utilisera la prise péritélévision).

QU'EST-CE QUE L'AIDC ?

Le 315 a reçu l'assistance d'un microprocesseur capable de calculer la position de la bande dans la cassette et aussi de reconnaître la cassette introduite dans la machine.
Dans les VS 200, Grundig effectuait un premier pas en permettant la lecture d'un code imprimé sur une étiquette apposée au dos de la cassette. Une fois la durée connue par l'ordinateur, le processeur indiquait la position de la bande.
Avec l'AIDC, on va plus loin, le système de calcul de la position se double d'une détection de la durée de la cassette, un calcul effectué pour les cassettes les plus courantes, les 60, 120, 180 et 240. Pour les autres cassettes, il reste une possibilité, celle de composer sur le clavier numérique la durée de la cassette. La connaissance de la durée de la cassette sera prise en compte lors de la programmation, pour signaler, en particulier, que la programmation est trop longue.

ENREGISTRER SUR LE 315

Pas de problème de standard, la sélection est automatique. Le 315 sait raccorder deux séquences, mais, pour cela, il faut commencer par repérer la fin de l'enregistrement précédent. La touche de pause prépare la recherche du point de raccordement au moment de l'enregistrement, la bande sera rebobinée, explorée, et la commutation aura lieu.
L'enregistrement est commandé par une seule touche, mais il faut auparavant agir sur la touche de sélection de chaîne.
L'enregistrement peut être arrêté en programmant l'heure de fin d'enregistrement.
Enregistrer en direct ne sera pas votre seule préoccupation, la programmation est un élément important du magnétoscope ; aujourd'hui, tous les magnétoscopes du marché présentent des performances sensiblement identiques, le choix s'effectue sur des critères comme la programmation, la manipulation ou la présentation. Grundig utilise une technique de programmation par appel direct et chiffré de l'heure, le mode d'emploi est fort simple et les risques d'erreurs inexistants ou presque. Nous avons eu l'occasion de manipuler un VS 200 pendant près d'un an sans déplorer d'erreur de manipulation, même lors d'une programmation catastrophe, celle du départ en « week-end » ou en vacances... Le même système est repris ici. Bien sûr, le magnétoscope devra être à l'heure et à la date, car la programmation introduit la notion de date et non de lundi ou mercredi de la troisième semaine.
La mémoire d'éléphant du programmateur et de l'horloge assure le maintien de la programmation pendant un an. (Attention, les Japonais y viennent !) On peut programmer dix émissions sur un mois, avec une programmation quotidienne (par code spécial à la place de la date).

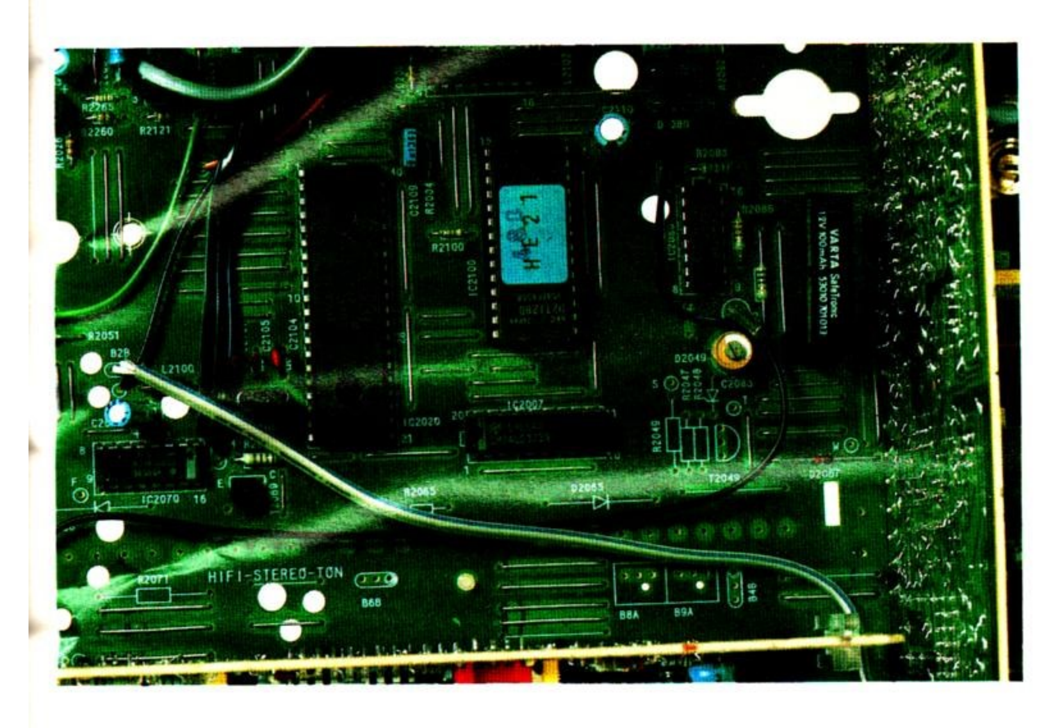
DES CODES PAS SECRETS

La présence d'un microprocesseur de gestion à bord du magnétoscope a permis à Grundig d'utiliser des codes commandant des fonctions spéciales en composant un nombre a quatre chiffres sur le clavier. Par exemple, on pourra lire une portion de bande en continu avec une restriction, la lecture en continu commencera en début de bande.



Le tambour porte têtes.

GRUNDIG 315 EURO



Vue intérieure : le circuit imprimé.

Cette fonction s'obtient à partir d'un nombre composé sur le clavier et que l'on mémorise par la touche de mémorisation des émetteurs. Vous pourrez aussi pratiquer l'enregistrement en continu, par exemple, pour une surveillance continue. Là, la bande magnétique est enregistrée d'un bout à l'autre, en fin de bobine, le 315 passe en rebobinage et l'enregistrement reprend en début de bande.

Toujours à l'aide d'un code, on programmera l'insertion d'une impulsion de trame synthétisée dans le magnétoscope : elle remplacera celle défaillante de certaines cassettes. Il s'agit là d'une régénération de synchro trame.

Si maintenant vous voulez interdire l'usage de votre magnétoscope à vos enfants ou à toute autre personne, vous pourrez verrouiller le 315 par un code à quatre chiffres. Ne l'oubliez pas, sinon vous devrez retourner chez votre revendeur : il y a un truc pour éliminer ce verrouillage sans connaissance du code.

En outre, en cas d'anomalie de fonctionnement, l'afficheur présente la lettre F suivie d'un chiffre de 1 à 9. Parmi ces anomalies, citons un blocage du tambour de têtes, un blocage de la bande ; dans la plupart des cas, il s'agit d'une anomalie mécanique.

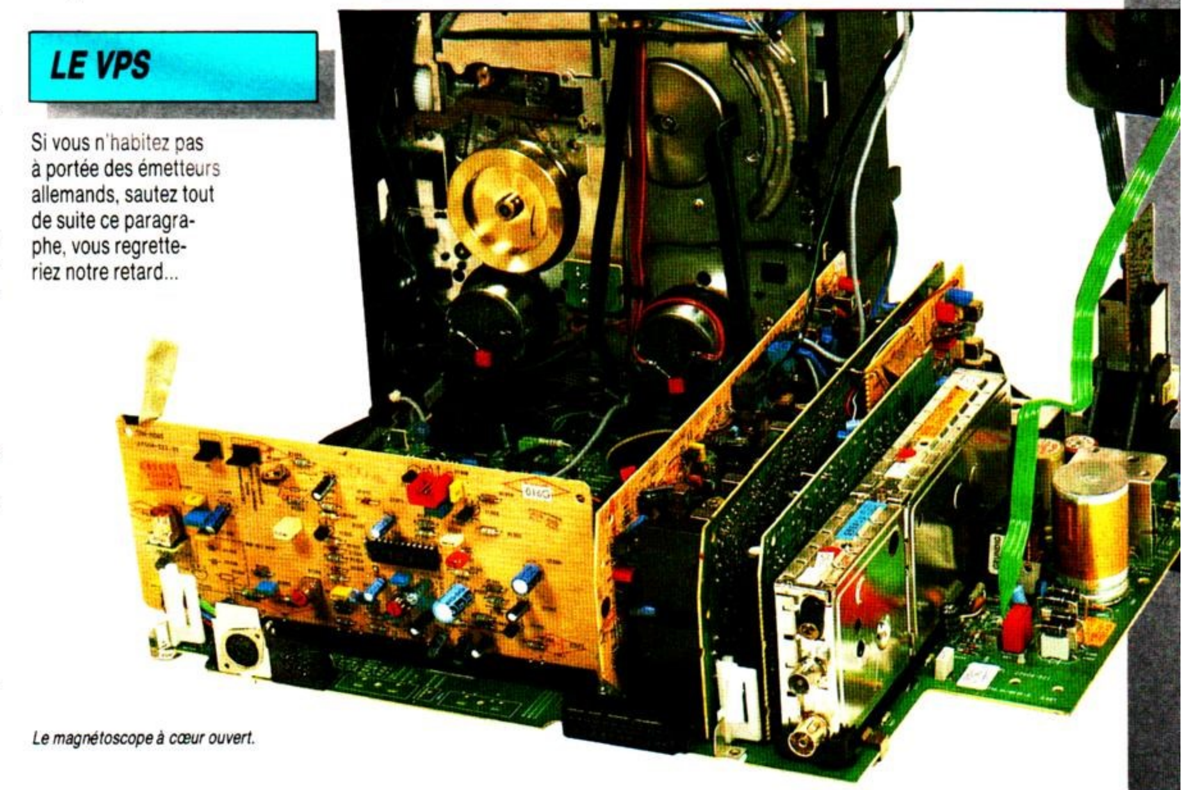
LE VPS

Si vous n'habitez pas à portée des émetteurs allemands, sautez tout de suite ce paragraphe, vous regretteriez notre retard...

C'est simple, la plupart des émetteurs allemands diffusent une information digeste pour un décodeur spécial qui prend place dans le magnétoscope. Cette information est tout simplement un signal de début et de fin d'émission. Ainsi, l'émission sera enregistrée intégralement, même si cette dernière ne commence pas exactement à l'heure prévue. Ce système demande tout de même une manipulation particulière, les programmes de télévision sont repérés par le signal VPS avec un horaire VPS différent de l'horaire normal, il faut programmer le magnétoscope, lui demander l'assistance VPS en respectant l'horaire VPS. Lorsque deux émissions se chevauchent soit normalement, soit à la suite d'un retard, une priorité est à fixer par l'utilisateur. Le cerveau électronique du 315 ne peut tout de même pas vous remplacer !

HQ

Le magnétoscope Grundig 315 est équipé du nouveau système VHS HQ, il améliore la saturation du blanc et l'aspect des parties sombres de l'image. Bien sûr, ce système est en permanence en service, pas besoin de se casser la tête pour son éventuelle commutation. En outre, les cassettes pourront être lues sur tout autre magnétoscope VHS.

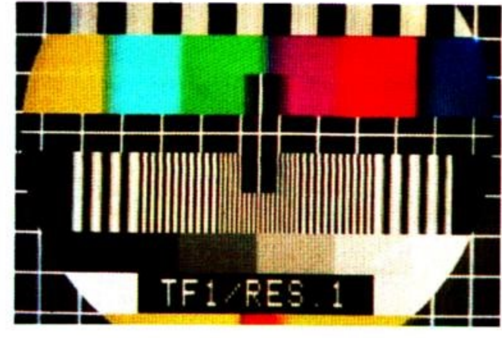


Le magnétoscope à cœur ouvert.

GRUNDIG 315 EURO

TECHNIQUE

Grundig reste fidèle à une conception modulaire du magnétoscope. Une carte mère occupe pratiquement toute la surface inférieure du magnétoscope. Sous la mécanique, on trouve un microprocesseur et les circuits de commande des moteurs (des L 272 ou L 293) ; derrière l'afficheur, des cartes sur connecteurs sont alignées les unes à côté des autres.
La mécanique est installée sur un châssis de métal moulé, ce châssis suporte cinq moteurs électriques : deux pour l'entraînement des axes des bobines de la cassette, un à entraînement direct pour le tambour vidéo et les deux autres sont dotés d'un entraînement par courroie pour faire tourner le cabestan ou mettre en place la cassette.
Sur les axes des bobines, des plateaux portent une série de 72 encoches qui passent entre les dents d'une fourchette optique. La haute définition et le couplage avec un microprocesseur, assez rapide pour calculer, permettent de connaître rapidement la position de la bande dans la cassette et la durée de cette dernière (quelques secondes suffisent)... Il ne manque plus qu'un système pour donner le titre de la cassette !
Le moteur du tambour vidéo est du type sans collecteur ni balai, l'un ne va pas sans l'autre et, au lieu de détecter la position des pôles par système à effet Hall, on utilise un dispositif optique couplé au microprocesseur, ce système optique sert également au repérage de la position des têtes. Le microprocesseur est programmé pour les réglages du tambour, aucun ajustement mécanique de position des fentes n'est nécessaire. Lors d'un changement de tambour, on n'aura pas non plus d'ajustement à effectuer, ce qui simplifiera cette opération, en général délicate.
Côté électronique, nous noterons la présence de nombreux circuits intégrés spécifiques à la vidéo, toutes les références sont européennes, rares sont les composants japonais chez ce constructeur qui joue à fond la carte européenne. Quand on baptise son magnétoscope VS 315 Euro, on ne peut guère faire autrement...
Le modulateur utilise un circuit intégré générant les porteuses son et image, ce modulateur est mono-norme (Pal/Secam sur prise péritélévision). Quant à l'amélioration HQ, elle utilise un circuit non linéaire avec un gain différentiel plus important dans le noir que dans l'aigu, alors que l'amélioration des transitions noir/blanc est due à un circuit de préaccentuation dynamique...




La mire en direct sur le téléviseur. La mire une fois enregistrée.

ESSAIS

La mire de test, mire classique, montre ici que la définition des barres centrales pourrait être meilleure. La largeur de bande d'un magnétoscope est toujours limitée, une légère différence de réglage peut être responsable de cette disparité (rares sont les magnétoscopes qui permettent la reproduction, même partielle, de ce type de signal).
Le système HQ améliore légèrement l'image, mais nous sommes encore loin de l'image TV, même si cette dernière n'est pas encore à haute définition, comme vous le savez certainement.



CONCLUSIONS

Voilà un magnétoscope bien européen, fait aussi bien pour ceux qui habitent à proximité des frontières que pour ceux qui désirent pratiquer la DX TV/Vidéo ! L'emploi de la prise péritélévision est bien sûr indispensable pour bénéficier des avantages de la commutation automatique Pal/Secam. Outre le bistandard et la multiplication des normes de réception, on bénéficie du système HQ et surtout d'un système de manipulation extrêmement simple, à la portée d'un adulte (on sait que les enfants s'adaptent très vite à ce genre d'appareil à clavier !). Le compteur en temps réel et l'identification de la cassette sont deux autres éléments qui peuvent être décisifs pour votre choix.

E. LEMERY

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Marque : Grundig.
Modèle : VS 315 Euro.
Fonction lecteur/enregistreur vidéo de salon.
Format VHS (HQ, compatible avec les VHS classiques).
Standard : Pal/Secam.
Durée d'enregistrement : 4 heures avec cassette E 240.
Alimentation : 220 V 50/60 Hz.
Consommation : en service, 38 W ; en veille, 14 W avec affichage de l'heure ; hors service, 5 W, sans affichage de l'heure, ampli d'antenne en service.
Tuner : oui.
Nombre de stations : 40.
Bandes : UHF/VHF canaux standards, français, Allemagne de l'ouest, câble.
Normes : européennes, BG/H/L.
Accord : électronique, recherche automatique ou composition directe du numéro du canal.
Modulateur : oui.
Canal : 36.
Mire interne : oui, sans son.
Prise péritélévision : oui.
Prise télévision cryptée : oui.
Entrée vidéo : oui.
Prise : péritélévision.
Sortie vidéo : oui.
Prise : péritélévision.
Entrée audio : oui.
Prise : péritélévision.
Entrée micro : non.
Sortie audio : oui.
Prise : péritélévision.
Contrôle son : non.
Commande de niveau : automatique.
Réducteur de bruit audio : non.
Prise caméra : oui, adaptateur requis.
Prise télécommande : non (pause sur prise caméra).
Télécommande : oui, par infrarouge.
Clavier : électronique.
Fonctions : retour rapide, lecture, avance rapide, pause, rebobinage, bobinage avant, arrêt, sortie de cassette, enregistrement.
Arrêt/image : oui.
Montage électronique : oui.
Accéléré : non.
Ralenti : oui.
Retour automatique en fin de cassette : oui.
Compteur : électronique, temps réel calculé.
Mémoire compteur : accès à n'importe quel point par programmation.
Repérage sur bande : non.
Insertion : non.
Enregistrement audio seul : non.
Programmateur : oui.
Nombre de programmes : 10.
Nombre de jours : 1 mois (programmation par date).
Programmation multiple : quotidienne.
Type de réglage : programmation directe sur clavier, affichage de toutes les données.
Mémoire : 1 an.
Temps de récupération : sans objet.
Dimensions : 42 × 11 × 31 cm.
Inscriptions : français.
Mode d'emploi : français et allemand.
Particularités : VHS HQ, clavier numérique, télécommande infrarouge, indication de pannes, deux vitesses de recherche rapide, bistandard, multi-norme (sauf Angleterre), identification automatique de la durée de cassette, compteur en temps réel, recherche automatique de toute position de la cassette, prise pour TV cryptée, lecture en continu, enregistrement en continu, régénération de synchro commutable, serrure électronique, tuner pour réseaux câblés, prise péritélévision, mémoire de programmation sur un an.

L'AMPLIFICATEUR



PIONEER A-77X

L'amplificateur Pioneer A-77X a été conçu pour le numérique, le mot « digital » inscrit en bas et à droite de la façade le rappelle et, à l'arrière, une entrée « compact disc » le confirme. De plus, comme on assiste à une union de plus en plus intime entre l'audio et la vidéo, une prise pour le son de la vidéo a été prévue, c'est l'entrée « auxiliaire 2 ». Un amplificateur prévu pour le futur.

L'amplificateur est protégé par un coffret de couleur noire, des diodes signalent la position du sélecteur d'entrée, une position « straight line » indique que l'on peut éviter le correcteur de timbre. Si le clavier ne comporte qu'une position « phono », un commutateur permet de passer d'une cellule à aimant mobile à une autre à bobine mobile. Pas de surprise au niveau des magnétophones, les touches commandent la copie de l'un sur l'autre et sélectionnent le circuit d'écoute.

Un filtre subsonique, un atténuateur fixe (sourdine), un potentiomètre de balance et un autre de puissance complètent le tableau. En sortie de l'amplificateur, des relais coupent les enceintes en cas de surcharge ou de tension continue et assurent la commutation de la paire A ou B.

Commandes annexes : celles du correcteur de timbre, que l'on peut mettre hors circuit pour éviter qu'il détériore le son de l'ampli... Pour les puristes.

TECHNIQUE

L'intégration n'envahit pas encore tous les amplificateurs HiFi, en voici un exemple. Le circuits intégrés ont l'inconvénient, à quelques exceptions près, de ne pouvoir travailler sous une haute tension, ce que les amplificateurs à composants discrets savent très bien faire. Pioneer a donc doté, pour les étages d'entrée, ses préamplificateurs RIAA de transistors à effet de champ, associés à des transistors formant cascode et à des générateurs de courant. Le tout est alimenté par une tension de $\pm$ 35 V, ce qui garantira une possibilité d'excursion de sortie non négligeable. Avec une sensibilité de 2,5 mV, on peut admettre jusqu'à 200 mV à l'entrée (à 1 kHz, bien sûr).

Ce préamplificateur dispose d'un étage de sortie en émetteur-commun à symétrie complémentaire. Pas de circuit intégré dans les commutations, on travaille « à l'ancienne », avec des claviers mécaniques.

La puissance maintenant : quatre transistors de puissance par voie, ils sont réunis en triple Darlington et attaqués par un circuit intégré chargé de fournir une polarisation aux transistors de sortie. Ce CI travaille en « flottant », il est alimenté par les circuits amplificateurs en tension. Le correcteur de timbre est installé, comme sur les amplificateurs bon marché, dans le circuit de contre-réaction de l'ampli de puissance, cette place lui convient d'ailleurs parfaitement. Côté alimentation, Pioneer se montre généreux et le fait remarquer en façade : trois transformateurs d'alimentation sont utilisés dans l'A-77X. Deux de forte puissance, ceinturés de cuivre et d'un

Impédance de charge	8 Ω	4 Ω
Puissance de sortie sinus	116 W	169 W
Puissance de sortie impulsionnel	132 W	243 W
Distorsion à harmonique 1 kHz P_{max}	< 0,02 %	< 0,02 %
Distorsion d'inter-modulation SMPTE P_{max}	0,025 %	0,025 %

Entrée	Phono AM	Phono BM	CD
Sensibilité	2,6 mV	350 µV	150 mV
Tension de saturation à 1 khz	215 mV	17,5 mV	/
Rapport S/B non pondéré	82 dB	68 dB	103 dB
Rapport S/B pondéré	86 dB	71 dB	105 dB

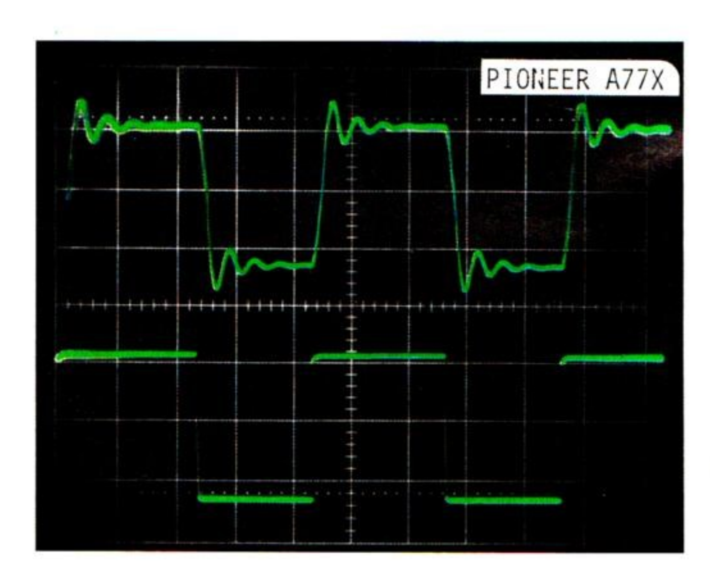
blindage magnétique, et un plus petit. Les premiers assurent l'alimentation des amplificateurs de puissance, le plus petit est utilisé pour les préamplificateurs.
Par ailleurs, Pioneer adopte aussi une idée en vogue actuellement : les circuits de sorties sont capables de délivrer un courant élevé et, par conséquent, de travailler sur une très basse impédance (de temps en temps, seulement).

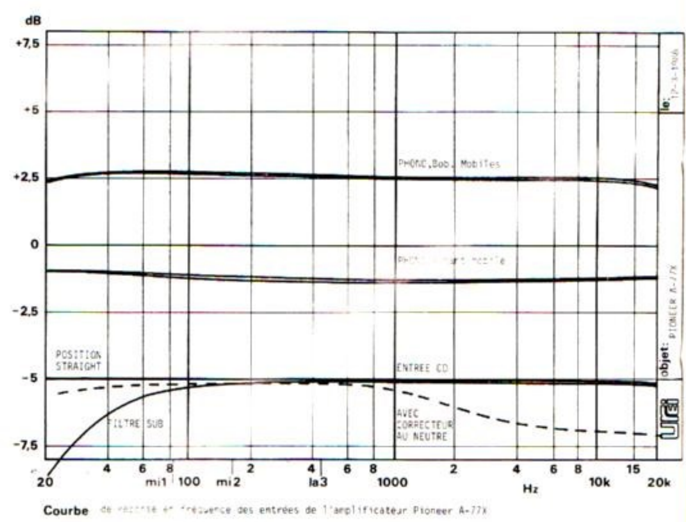
MESURES

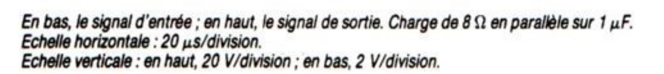
100 W sur 8 Ω, c'est ce que le constructeur annonce, nous avons trouvé un peu plus. L'alimentation est largement dimensionnée, nos mesures le prouvent par la très faible différence que nous avons trouvée entre la puissance en régime permanent et celle en régime impulsionnel.
On note une différence plus importante sur charge de 4 Ω, lorsque la demande en courant progresse (en régime impulsionnel, on dispose d'une tension d'alimentation momentanément plus élevée qu'en régime permanent).
Le taux de distorsion harmonique, mesuré juste avant le point d'écroulement relatif de la tension d'alimentation, est excellent. Le second tableau montre l'excellente résistance du préampli phono à la saturation, 215 mV à 1 kHz, pas de risque de saturation... Le temps de montée est de 4,4 µs, la vitesse de balayage en tension de 40 V/µs. Les préamplis phono se comportent très linéairement, de même que l'entrée ligne en position « straight ». Notez l'atténuation de l'aigu due à la mise en service du correcteur, bien que ce dernier soit en position neutre.



L'amplificateur A-77X est un appareil très bien conçu, vous pouvez court-circuiter les sorties sans craindre le moindre incident, elles sont remarquablement protégées.
Les résultats de nos mesures sont conformes à celles annoncées et remplissent les exigences que demande le son numérique.







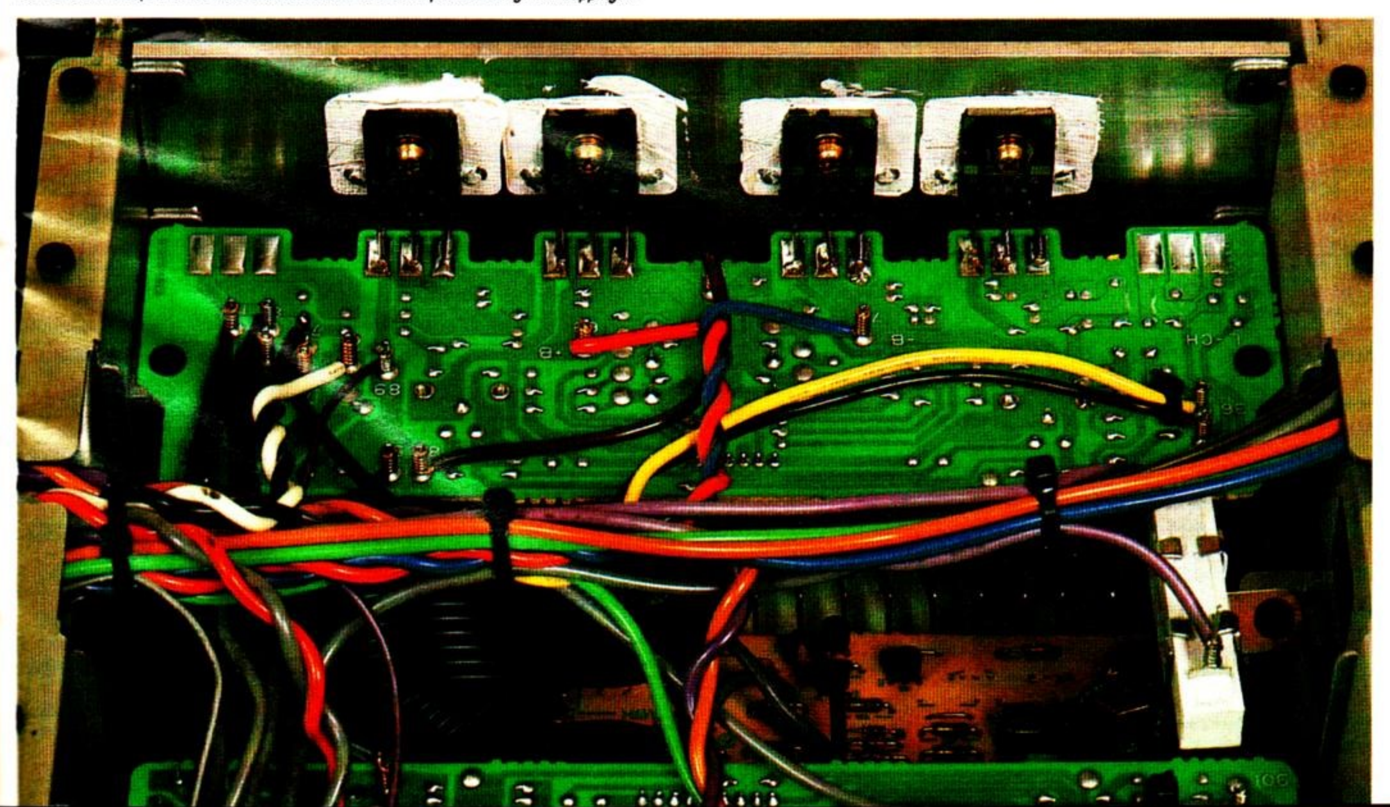
En bas, le signal d'entrée ; en haut, le signal de sortie. Charge de 8 Ω en parallèle sur 1 µF.
Echelle horizontale : 20 µs/division.
Echelle verticale : en haut, 20 V/division ; en bas, 2 V/division.

Courbes de réponse en fréquence des entrées de l'amplificateur Pioneer A 77 X.

PIONEER A-77X

▲ *Deux transformateurs géants très soigneusement blindés et un tout petit entre les deux. Tous les circuits seront bien séparés.*

Les transistors de puissance sont soudés côté cuivre. Remarquez le câblage en wrapping. ▼



LE TOUR DE FRANCE DES RADIOS LOCALES PRIVEES

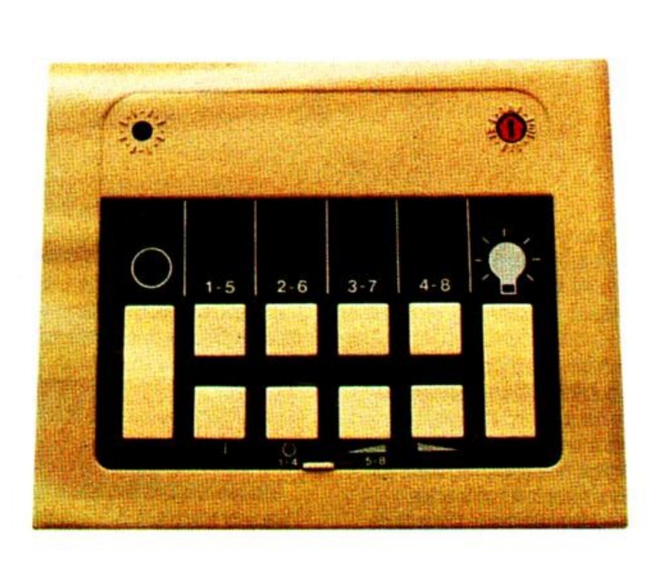
59 - NORD (suite)		
Fréquence	Nom et Adresse	Téléphone
94 MHz	**Radio Arc en Ciel,** La Rianderie, 122, rue du Maquisat, 59700 Marcq-en-Barœul	20.72.17.94
96 MHz	**Radio Magdalena,** rue Saint-Joseph B.P. 1, 59110 La Madeleine	20.31.47.05
96,4 MHz	**Radio Judaïca,** 48, rue L.-Gambetta, 59000 Lille	20.54.02.22
95,3 MHz	**Radio Lille,** 23, rue Gosselet, 59000 Lille	20.53.22.46
96,9 MHz	**Radio Boomerang,** B.P. 481, 59059 Roubaix Cedex	20.83.77.77
93,4 MHz	**Radio Contact,** 250 bis, rue du Flocon, 59200 Tourcoing	20.26.35.15
88,2 MHz	**Radio Paradis Mélantois,** B.P. 54, 59139 Wattignies	20.90.29.76
88,2 MHz	**Radio Seclin FM,** ancienne mairie de Seclin, 59113 Seclin	20.90.27.58
97,2 MHz	**Radio Jean-Bart,** 7, rue de Soubise, 59340 Dunkerque	20.66.94.11
97,2 MHz	**Radio Rencontre,** 2, rue Vauban, 59140 Dunkerque	28.60.32.32
88 MHz	**Radio Uylenspiegel**, Studio 27, Le Casino, terrasse du Château, 59670 Cassel	28.48.47.41
88 MHz	**Radio H,** Centre socio-éducatif, place de Groote, 59190 Hazebrouck	28.48.62.12
99,6 MHz	**Radio Campus,** Université de Lille I, bât. M1, 59655 Villeneuve-d'Ascq	20.91.24.00
60 - OISE		
90,8 MHz	**Radio Horizon 60,** 84, rue d'Asnières, 60000 Amiens	44.05.84.40
93,2 MHz	**Radio Mercure,** B.P. 7, 60134 Villers-Saint-Sépulcre	44.07.68.44
93,7 MHz	**Méru Vox Association,** 6, rue Jules-Ferry, 60110 Méru	44.52.06.39
90,1 MHz	**Radio Walkman S.M,** ferme Saint-Christophe-Fleurines, 60700 Pont Sainte-Maxime	44.58.70.45
90,6 MHz	**Radio Pour tous,** B.P. 35, 60100 Nogent-sur-Oise	44.25.85.79
101,6 MHz	**FM Chantilly,** 19, rue du Connétable, 60500 Chantilly	44.58.06.64

Fréquence	Nom et adresse	Téléphone
91,5 MHz	**Radio Fugue Jeunesse,** 9, rue du Port-à-Bateau, 60200 Compiègne	44.86.28.48
94,2 MHz	**Canal 60,** ferme de Corbeaulieu, B.P. 81, 60200 Venette	44.83.44.55
97,8 MHz	**Radio Pic 101,** 862, route de Bailly, B.P. 29, 60170 Ribécourt	44.76.74.47
101,1 MHz	**Radio Compiègne FM,** 37, rue de Solferino, Galerie Contact, 60205 Compiègne Cedex	44.40.33.33
98,5 MHz	**Radio Vérité,** 47, rue de Boursine à Order, 60510 Bresles	44.45.52.52
61 - ORNE		
99,1 MHz	**Radio Virginie,** 20, place Duhalde, 61100 Flers	33.64.01.01
101,7 MHz	**Radio Tonique,** 2, rue R.-Lenoir, B.P. 113, 61100 Flers	33.64.00.65
99,3 MHz	**Radio Perche,** ruelle J.-Lemonnier, 61400 Mortagne	33.25.33.34
89,4 MHz	**Alençon FM,** 22, rue Porchaine, B.P. 233, 61007 Alençon Cedex	33.26.23.99
101,6 MHz	**Radio Coraly,** B.P. 34, 61120 Vimoutiers	33.39.21.77
90,2 MHz	**Radio A,** 3, cours Clémenceau, 61000 Alençon	33.28.91.67
101,1 MHz	**Radio Moulins-la-Marche,** rue de la Butte, 61380 Moulins-la-Marche	33.34.41.76
103 MHz	**Radio Payo d'Argentan,** 12, rue Saint-Martin, 61200 Argentan	33.67.55.68
63 - PUY DE DOME		
92,1 MHz	**Radio Clermont Ville,** 15, rue P.-Marcombes, 63000 Clermont-Ferrand	73.92.42.31
96,6 MHz	**Radio Chamalières locale,** 11, rue des Saulées, 63400 Chamalières	73.36.60.07
88,6 MHz	**Fréquence 101,** 11, rue des Deux-Marches, 63000 Clermont-Ferrand	73.91.07.33
93,3 MHz	**Radio Riom,** 14 bis, rue Grenier, B.P. 200, 63204 Riom Cedex	
RECTIFICATIFS		
97,2 MHz	**Lolita FM** est devenue : **Radio Nostalgie,** 8, rue Denfert-Rochereau, 33110 Le Bouscat	56.42.00.42
97,1 MHz	**Radio Pévèle,** 64, rue de Buffon-résidence « La Filature », 59000 Lille	20.59.61.61

LE SYSTEME DE TELECOMMANDE SECTEUR LEGRAND







Le produit dont nous vous proposons le test ci-après sort un peu des sentiers battus puisqu'il s'agit d'un système de télécommande d'appareils électriques via le réseau EDF. Nous comptions vous proposer la réalisation d'un tel système, seul à même de permettre d'utiliser valablement, dans une habitation normale, un programmateur électronique pour commander divers équipements sans devoir tirer des fils dans toute la maison ; mais la société Legrand, bien connue dans le domaine du matériel électrique, nous a devancés en mettant sur le marché un système dont le rapport prix/possibilités est tel qu'il rend toute réalisation amateur sans intérêt.

PRESENTATION

Le système de télécommande Legrand se compose d'un ou plusieurs boîtiers émetteurs et d'un ou plusieurs boîtiers récepteurs. Le boîtier émetteur peut être branché dans n'importe quelle prise de courant 220 volts tandis que les boîtiers récepteurs sont à intercaler entre la prise de courant des appareils à commander et la prise murale dans laquelle ils sont normalement branchés.

Vous pouvez (et vous devez) affecter à chaque boîtier récepteur un code ou adresse constitué d'une lettre et d'un chiffre choisis grâce à deux commutateurs rotatifs. Dès lors, toute action sur la touche correspondant à cette adresse sur le boîtier émetteur permettra de mettre en marche ou d'arrêter l'appareil connecté sur le récepteur ainsi sélectionné.

Si cette commande en tout ou rien ne vous suffit pas, sachez qu'il existe aussi des boîtiers récepteurs gradateurs capables de commander des lampes à incandescence dont il est alors possible de doser la luminosité progressivement à partir du boîtier émetteur.

En d'autres termes, de votre boîtier émetteur connecté en n'importe quel point de votre habitation, vous pouvez commander n'importe quel appareil électrique de cette même habitation.

Physiquement, les boîtiers récepteurs interrupteurs ou gradateurs ont l'aspect visible sur les photos ci-jointes et peuvent donc être très facilement intercalés entre une prise secteur quelconque (avec ou sans prise de terre) et une prise murale (avec ou sans prise de terre également). S'il y a prise de terre, la continuité de cette dernière est assurée par les boîtiers récepteurs dans tous les cas pour d'évidentes raisons de sécurité. De chaque côté des boîtiers récepteurs, une mollette crantée est accessible et permet de programmer, d'une part, un numéro de canal de 1 à 8, et d'autre part un numéro de « maison » de A à P (soit 16 possibilités).

Le boîtier émetteur est, quant à lui, à peine plus grand qu'une cassette audio. Un cordon permet de le relier au secteur. Sa face supérieure reçoit un clavier à 10 touches, un inverseur,

Le boîtier émetteur.

une diode électroluminescente et un commutateur rotatif accessible seulement avec une lame de tournevis. Ce commutateur permet de fixer le numéro de « maison » de l'émetteur entre A et P. Une fois ce choix effectué, l'émetteur ne pourra plus commander que les récepteurs comportant le même numéro de maison.
Le clavier ne comportant que 4 touches numérotées de 1 à 4 et, simultanément, de 5 à 8, l'inverseur permet de choisir à tout instant quel groupe de numéros va être utilisé. Quatre autres touches permettent la mise en marche, l'arrêt, la gradation vers le haut, la gradation vers le bas, tandis que deux grandes touches permettent l'arrêt simultané de tous les récepteurs (interrupteurs et gradateurs) ou la mise en marche simultanée de tous les récepteurs gradateurs (mais pas des récepteurs interrupteurs). La LED s'allume lors de chaque action sur une touche, indiquant ainsi la bonne prise en compte de cette dernière.

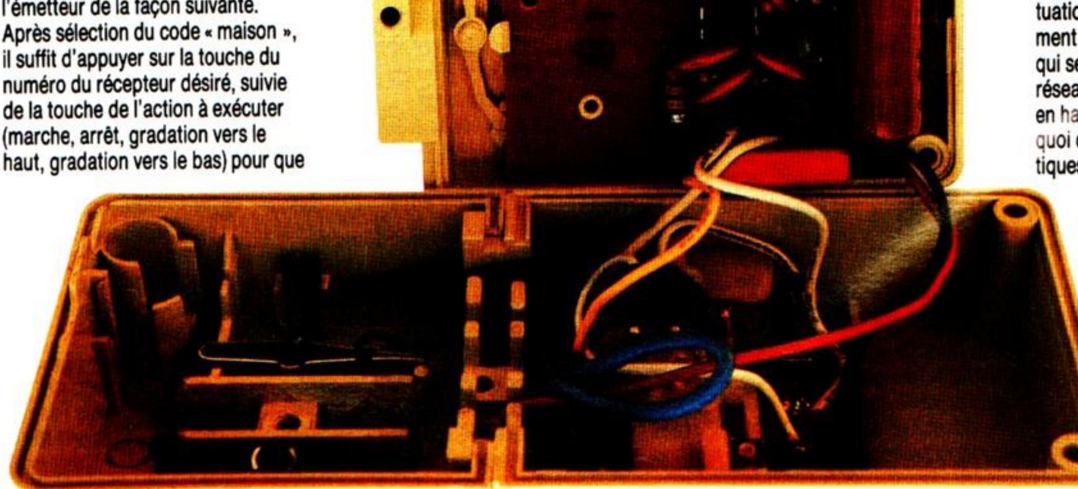
UTILISATION

Elle est des plus élémentaires, comme le confirme la notice livrée avec le système qui est un simple dépliant, en français bien sûr. Il suffit en effet de programmer les adresses des récepteurs et des récepteurs gradateurs sur les valeurs de votre choix. Cette programmation utilisera un code « maison » commun si vous avez moins de 8 récepteurs ou plusieurs codes si vous avez plus de 8 récepteurs. Il suffit ensuite de brancher les récepteurs et d'agir sur l'émetteur de la façon suivante.
Après sélection du code « maison », il suffit d'appuyer sur la touche du numéro du récepteur désiré, suivie de la touche de l'action à exécuter (marche, arrêt, gradation vers le haut, gradation vers le bas) pour que la fonction ainsi choisie s'exécute.
Les touches arrêt complet ou allumage complet ne nécessitent bien évidemment aucun choix préalable d'adresse puisqu'elles agissent sur tous les récepteurs connectés.
Bien évidemment, rien n'interdit de mettre plusieurs récepteurs à la même adresse, ils seront alors commandés simultanément sans aucun problème.

LES LIMITATIONS DU SYSTEME

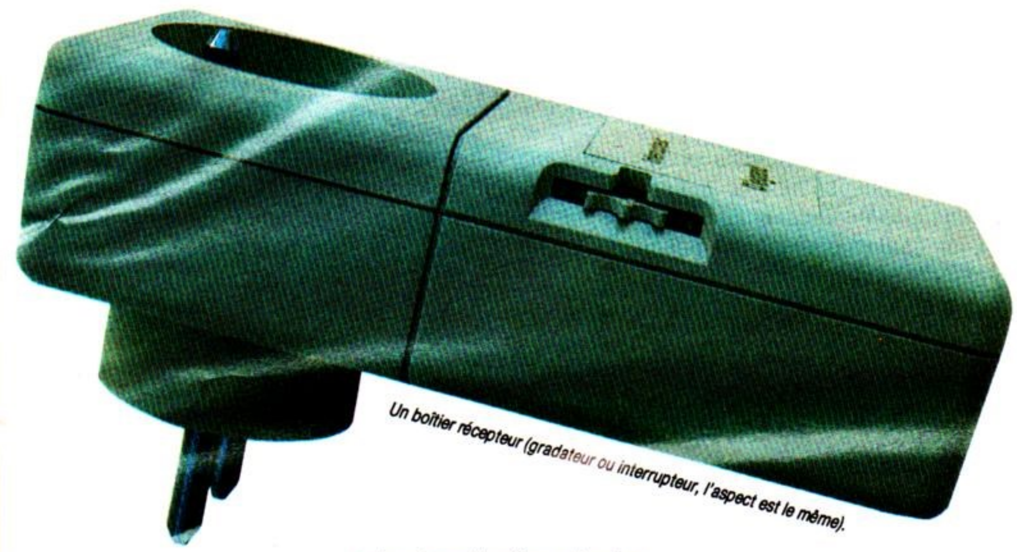
Elles sont très peu nombreuses et tout à fait acceptables compte tenu du prix auquel il est proposé sur le marché. Les récepteurs interrupteurs tout d'abord peuvent commuter jusqu'à 3 300 watts en 220 volts, ce qui est plus qu'honorable puisque l'on peut donc les utiliser pour un lave-linge, un lave-vaisselle ou un radiateur électrique. Les récepteurs gradateurs, en revanche, sont limités à 300 watts, ce qui est suffisant pour la commande de lampes à incandescence.

Le système utilise le secteur pour véhiculer des impulsions codées ; en conséquence, si votre réseau électrique domestique est triphasé et que vous mettiez l'émetteur sur une phase et des récepteurs sur d'autres phases, cela ne pourra fonctionner. La société Legrand a prévu cette situation classique et propose un élément de couplage (référence 410 10) qui se branche sur les 3 phases du réseau EDF et assure leur connexion en haute fréquence sans modifier en quoi que ce soit les autres caractéristiques de votre installation.



Enfin, certains téléviseurs équipés d'une alimentation à découpage mal blindée peuvent rayonner sur le secteur des parasites susceptibles de perturber le système. Si tel est le cas, un filtre (référence 410 15) doit être connecté sur la prise du récepteur TV res-

TELECOMMANDE LEGRAND


Un boîtier récepteur (gradateur ou interrupteur, l'aspect est le même).

ponsable. En ce qui nous concerne, et malgré de multiples essais, nous n'avons jamais constaté de perturbations de ce type.

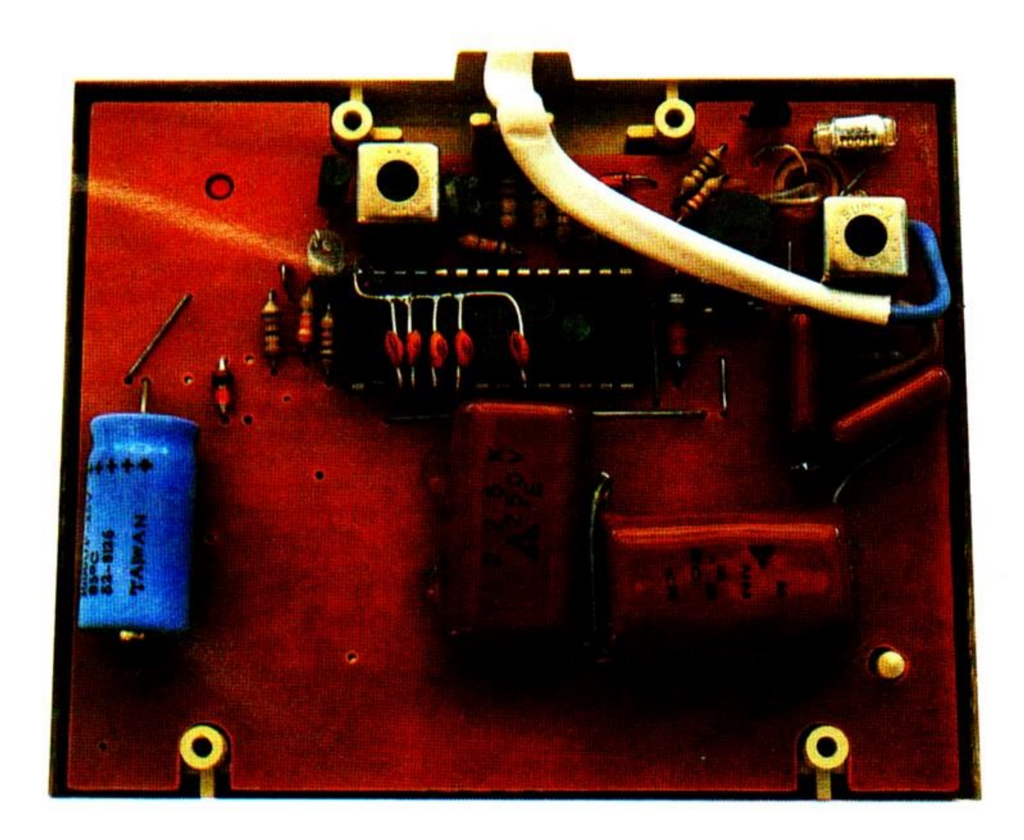
LA TECHNIQUE

L'émetteur comme les récepteurs sont proposés à un prix qui est à peine supérieur à 250 francs pièce (variable selon les points de vente). Dans ces conditions, il est évident que l'électronique doit être réduite au minimum. Nous avons donc ouvert les appareils pour voir ce qu'il en était et nous avons constaté que Legrand avait fait appel à des circuits intégrés réalisés spécialement pour cette application par General Instruments. Dès lors, le schéma de l'émetteur comme celui des récepteurs est très dépouillé et utilise une dizaine de composants environ.
La réalisation est très « grand public » ce qui, vu le prix de vente et le peu de contrainte auquel est soumis le montage une fois les appareils en place, est tout à fait admissible. Tout au plus faudra-t-il éviter de manipuler trop souvent les commutateurs rotatifs de sélection d'adresse des récepteurs car ceux-ci sont des lamelles de contact se déplaçant directement sur un circuit imprimé ce qui est assez fragile à l'usage.
Dans les récepteurs interrupteurs, la commutation est confiée à un relais à enclenchement tandis que dans les récepteurs gradateurs, c'est évidemment un triac qui se charge de cette fonction.
Les choix retenus par le fabricant sont donc tout à fait logiques compte tenu de la vocation du produit et, du fait de l'utilisation de circuits intégrés spécifiques, permettent de réduire de façon notable le prix de vente. Cela vous permet de comprendre pourquoi nous avons dit en introduction que la commercialisation d'un tel système rendait la réalisation de son équivalent par un amateur sans intérêt. Elle serait en effet beaucoup plus volumineuse et surtout plus coûteuse.



Ce système est original ; il fonctionne bien et permet de résoudre tout problème de télécommande domestique sans avoir à tirer des fils aussi disgracieux qu'encombrants. Nous envisageons d'ailleurs de l'interfacer avec des réalisations de programmateurs que nous vous proposerons prochainement.

C. TAVERNIER



NOUVELLES DU JAPON

Le Vidéo 8 mm sera-t-il le standard en matière de caméscopes ? Bien des signes tendent à le prouver. En tout cas, Matsushita n'a pas voulu être absent de ce marché prometteur. Pendant ce temps, et sans agitation ni scandale, le compact-disc continue de battre tous les records.

Chaque mois, c'est la même chose, les constructeurs annoncent une révision de leur production de lecteurs de compact-disc à la hausse. Il faut dire que la production de disques de ce format a augmenté de 224 % de 1984 à 1985 et que l'on prévoit plus qu'un doublement de 1985 à 1986. Il faut bien vendre des appareils pour les lire. Ainsi Sanyo-Fisher compte atteindre une production de 170 000 lecteurs CD à l'automne. JVC se propose de produire 80 000 lecteurs à la même époque et de prendre la quatrième place derrière Sony, Matsushita et Sanyo-Fisher. Pour être hors-d'atteinte Sony fera passer sa production à 200 000 unités par mois.

Mais la concurrence ne se fait pas seulement sur le nombre d'unités produites mais aussi sur les prix. Yamaha avec son CD-X3, Toshiba avec le XR-V9, et Sharp avec le DX-A1 se disputaient autour de 44 000 yens. Ils ont été mis d'accord par Teac dont le lecteur de compact-disc PD-200 est vendu 39 800 yens soit une baisse de plus de six pour cent. Il n'empêche que ce PD-200 propose tout de même un lecteur à triple faisceau laser, il peut programmer seize plage dans un ordre indifférent et possède trois modes de répétition.

Les caméscopes nouveaux sont arrivés

Après le magnétoscope de salon Vidéo 8 mm que nous avons vu au Festival de Paris, Sanyo propose maintenant un caméscope de 2,39 kg, batterie comprise, utilisant un élément CCD et un tambour d'enregistrement à trois têtes.

Ce VEM-F800 est équipé d'un objectif zoom 6X avec macro et d'un système autofocus à infrarouges.

Chez Toshiba, le nouveau caméscope s'appelle VHM-T20, mais c'est un VHS Movie (cassette VHS standard). C'est le caméscope le plus économe en énergie du marché : 8 W seulement.

Le VHM-T20 utilise un élément CCD à la place du tube et un enregistreur du type High Quality. On sait que Toshiba a également un caméscope Vidéo 8 mm dans ses cartons.

Matsushita se décide pour le Vidéo 8 mm

Après bien des hésitations, des indiscrétions aussitôt démenties (voir cette rubrique dans les précédents *Haut-Parleur*), Matsushita a finalement décidé la commercialisation sous sa propre marque, Panasonic, d'un caméscope Vidéo 8 mm. Le caméscope Vidéo 8 mm Panasonic sera certainement dévoilé à l'Electronics Show de Tokyo en octobre 1986 avant d'être dans les magasins japonais à la fin de cette année. Les premiers modèles de Vidéo 8 mm Panasonic sont définis comme des appareils portables destinés avant tout à des utilisations d'extérieur et de loisir. Aucun appareil de salon ne semble projeté pour l'instant. C'est quand même un coup dur pour J.V.C., compagnie très proche de Matsushita, qui vient de lancer au Japon son caméscope VHS-C GR-C7 comme concurrent du Vidéo 8 mm. La décision de Matsushita, l'un des plus gros producteurs japonais de matériels vidéo, va peser lourd dans la balance en faveur du Vidéo 8 mm. On pense d'ailleurs que d'autres grands constructeurs pourraient suivre, Hitachi et Toshiba par exemple.

Vidéo 8 mm, standard du magnétoscope portable ?

La décision de Matsushita pourrait bien être motivée par des études de marché qui ont prouvé l'intérêt des consommateurs japonais pour le Vidéo 8 mm. Une récente étude de l'EIAJ (Association de l'industrie électronique japonaise) a par ailleurs prouvé la même chose. D'après ces experts, le marché du caméscope sera détenu à 60 % par le Vidéo 8 mm en 1988. En 1990, 80 % des caméscopes vendus seront des Vidéo 8 mm, les 20 % restant allant aux caméscopes à cassette 1/2 pouce (VHS, VHS-C et Beta).

En ce qui concerne les consommateurs, 51 % d'entre eux prévoient d'acheter un caméscope Vidéo 8 mm tandis que 39 % veulent opter pour un modèle à cassette 1/2 pouce.

Mais il ne faut pas croire pour autant que le VHS va s'écrouler. Le gros du marché, c'est les apppareils de salon, et là le VHS reste très bien placé aussi bien chez les experts que dans les volontés des consommateurs. Les experts prévoient en effet que les magnétoscopes de salon à cassette 1/2 pouce domineront 85 % du marché en 1988 et au moins 70 % en 1990, laissant au magnétoscopes de salon format Vidéo 8 mm, 15 % du marché en 1988 et 30 % en 1990.

Pour l'Europe, et pour la France en particulier, où le standard VHS est maintenant bien implanté sur le marché et dans l'esprit des consommateurs, il faut peut-être relativiser légèrement ces chiffres.

Le tube à succès

Il y a quelques mois, Mitsubishi lançait un téléviseur grand format avec un tube-image de 37 pouces de diagonale, soit 92,5 cm.

Destinés aux marchés japonais et américains (NTSC) ces téléviseurs ont connu un tel succès que tout le monde veut en faire. Sanyo et Sharp ont déjà commercialisé leurs téléviseurs 37 pouces en achetant des tubes à Mitsubishi. Matsushita s'apprêterait à faire de même. Philips ou Thomson relèveront-ils le défi ?

P. LABEŸ

Notre courrier technique

par R.A. RAFFIN

MODALITES DE FONCTIONNEMENT DU COURRIER DES LECTEURS

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

• Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.

• Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.

• Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.

• Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).

• Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.

RR – 01.12 : M. Gilles HUSSON, 54 LONGWY :
1° nous demande dans quels numéros nous avons publié (il y a quelque temps, voire quelques années) la description du montage d'un tuner AM/FM digital à stations préréglées ;
2° désire prendre connaissance de schémas d'amplificateurs téléphoniques ;
3° voudrait savoir comment « suivre » un montage sur carte en circuits imprimés (récepteur de trafic OC).

1° Nous pensons que vous faites allusion au montage d'un tuner AM/FM à affichage digital, 9 stations préréglées, que nous avons décrit dans les numéros suivants du Haut-Parleur : *1671 (p. 81), 1675 (p. 163), 1676 (p. 147) et 1677 (p. 131).*

2° Nous avons déjà publié de très nombreux montages d'amplificateurs téléphoniques. Dans cet ordre d'idées, nous vous prions de bien vouloir vous reporter aux revues suivantes :
Electronique Pratique *n°s 20 (p. 128), 39 (p. 118) et 56 (p. 121).*
Radio-Plans *n° 428 (p. 63).*
Haut-Parleur *n° 1647 (p. 66).*

3° Nous comprenons mal le sens de votre dernière question... Qu'entendez-vous par « suivre » ? « Suivre » visuellement ou électriquement ?
Dans le premier cas, on peut suivre le câblage du circuit imprimé par transparence en plaçant une petite ampoule d'éclairage **sous** *la carte.*
Dans le second cas, il faut avoir recours au procédé « signal-tracing » mettant en œuvre un appareil appelé « signal tracer » qui est un multivibrateur avec lequel on attaque le récepteur d'étage en étage (successivement), en remontant de l'étage final vers l'entrée « antenne » (ou cadre), et avec appréciation des résultats par un out-put-mètre connecté en sortie BF (ou un oscilloscope).
Quant au nombre de tours des bobines utilisées, il n'y a hélas que le démontage, débobinage et comptage des tours ! Mais on peut mesurer leur coefficient de self-induction à l'aide d'un pont (inductancemètre).

RR – 02.16 : M. Arnaud BERNON, 63 CLERMONT-FERRAND, nous demande quelles sont précautions à prendre pour manipuler, utiliser et souder des circuits intégrés MOS.

Bien que tous les circuits intégrés MOS soient intérieurement protégés contre les décharges électrostatiques, ils restent néanmoins exposés aux surtensions accidentelles. Les précautions suivantes devront donc être prises pour le stockage et la manipulation de ces circuits.
Les circuits doivent être stockés et transportés dans leur conditionnement d'origine. Il est également possible d'utiliser un matériau conducteur ou un support de circuit intégré qui court-circuite toutes les pattes ou les isole des contacts externes.
Les circuits doivent être testés ou transférés d'un support à un autre sur une suface conductrice (par exemple, un plan de table métallique). Connecter électriquement la personne chargés des tests ou de la manipulation des circuits à la surface conductrice, par exemple au moyen d'un bracelet métallique et d'un cordon ou d'une chaîne conductrice. Connecter tous les outils utilisés à la même surface.

Aucun signal ne doit être appliqué aux entrées lorsque l'alimentation du dispositif est coupée. Tous les fils d'entrée non utilisés doivent être connectés à la tension d'alimentation ou à la masse.

Les circuits intégrés MOS doivent être montés sur des cartes après tous les autres composants. Les circuits, les parties métalliques de la carte, les outils de montage et le monteur doivent être au même potentiel électrique (masse). S'il n'est pas possible de mettre la carte à circuits imprimés à la masse, le monteur doit toucher la carte avant de mettre les circuits MOS en contact avec elle.

Les pointes des fers à souder, y compris les fers à faible tension, ou les bains de soudure doivent également être au même potentiel que les circuits MOS et la carte. Pour l'amateur, l'emploi de supports de circuits intégrés, tout en facilitant la tâche, est préférable... les circuits intégrés étant enfichés dans leurs supports en dernier ressort.

Le personnel doit porter des vêtements non-électrostatiques (la laine, la soie ou les fibres synthétiques sont interdites). Des précautions doivent être observées même après le montage des circuits MOS sur la carte. Tant que les sous-ensembles formant le système complet auquel les tensions correctes sont appliquées n'ont pas été mis en place, la carte n'est rien moins qu'une extension des fils des dispositifs qui y sont montés. Pour éviter la transmission d'électricité statique entre les pistes ou fils de la carte et le dispositif, il est recommandé de mettre des pinces ou une bande conductrice sur les bornes de la carte à circuits imprimés.
Pour éviter d'endommager les circuits de façon définitive par suite de la présence de tensions transitoires, couper l'alimentation pour enficher ou désenficher les circuits MOS ou les cartes à circuits imprimés comportant des dispositifs MOS.
Enfin, faire attention aux pointes de tension au moment de la commutation des équipements électriques, relais et lignes d'alimentation en courant continu.
(D'après Manuel R.T.C. CI 3-382).

RR – 02.13 : M. Michel REYNAUD, 89 SENS, nous pose diverses questions se rapportant à l'audio-fréquence.

1° Dans le cas d'un tweeter, la valeur du condensateur à monter en série dépend de la fréquence de coupure et de l'impédance.
On ne peut parler de filtre... avec les formules classiques habituelles que lorsqu'il y a association de condensateurs et de self-inductances.
2° Vous semblez confondre impédance et résistance. Ce que vous mesurez à l'ohmmètre est la résistance en courant continu. L'impédance est la résistance apparente présentée à la fréquence de 1 000 Hz. Très approximativement, il faut multiplier la résistance en courant continu indiquée par l'ohmmètre par 1,5 pour obtenir sensiblement l'impédance de la bobine mobile. Ce qui ferait donc environ 15 Ω dans votre cas.
Une telle enceinte de 15 Ω doit être branchée sur une sortie d'amplificateur de 15 à 16 Ω. En branchant de telles enceintes sur des sorties de 4 ou de 8 Ω, vous risquez de provoquer la destruction des transistors de l'étage final par tension de break-down (charge insuffisante).
3° Il n'est pas possible de réduire l'impédance d'une enceinte en montant des résistances en parallèle, d'abord parce qu'il faudrait utiliser des résistances bobinées d'une puissance de dissipation importante, et ensuite parce que la moitié de la puissance BF disponible en sortie de l'amplificateur serait perdue et dissipée en pure perte en chaleur dans ces résistances. Le cas échéant, si vous ne voulez pas remplacer vos haut-parleurs, il vous faut utiliser un auto-transformateur adaptateur d'impédances (voir notre n° 1711, page 144).
4° Il n'est pas du tout obligatoire d'utiliser un régulateur de tension extérieur pour l'alimentation d'une chaîne Hi-Fi. Nous pensons qu'il s'agit d'une chaîne récente, à transistors, et l'alimentation interne est déjà régulée.
Quant aux parasites dont vous êtes victimes, vous pouvez effectivement essayer de monter un condensateur de 0,1 µF sur chaque fil du secteur, l'autre extrémité des condensateurs étant reliée ensemble et aboutissant à une prise de terre.
Nous avons indiqué les caractéristiques de fabrication d'un filtre secteur antiparasite dans le n° 1383 (p. 335) et dans le n° 1490 (p. 215).
De plus, il existe maintenant de nombreux modèles de filtres antiparasites « secteur » commerciaux de faible encombrement et de grande efficacité (chez Schaffner, par exemple, 5, rue Michel-Carré, 95100 Argenteuil).
5° La différence de qualité constatée peut être due à de multiples raisons : capteur, amplificateur, haut-parleurs, courbes de réponse « amplitude/fréquence » différentes, etc. De toute façon, tel ou tel amplificateur ne saurait être modifié ; nous l'avons dit maintes fois, un quelconque montage réalisé sur circuits imprimés n'est pas modifiable.
6° Pour détecter une panne dans un montage quelconque (sans démonter les composants), il faut d'abord disposer du schéma de l'appareil, schéma indiquant les tensions que l'on doit avoir en divers points des circuits, aux électrodes des transistors ou circuits intégrés, etc. Puis, on mesure les tensions présentes sur l'appareil et on les compare. Lorsqu'on trouve une différence, il y a de fortes chances pour que cela soit sur le circuit défectueux ; reste à en trouver la cause.

RR – 02.14-F : M. Guy THIVILLIER, 51 SUIPPES :
1° nous demande comment effectuer la liaison entre la sortie stéréo par jack pour casque 2 × 32 Ω d'un walkman et l'entrée stéréo d'un magnétophone à prise DIN ;
2° souhaiterait savoir ce qui a bien pu se passer dans un magnétophone, muet depuis, à la suite d'une erreur de branchement de l'alimentation extérieure (inversion de la polarité !).

1° Pour la liaison entre « sorties » walkman et « entrées » magnétophone, il vous faut utiliser deux fils blindés (blindages reliés à la masse), l'un pour la voie gauche, l'autre pour la voie droite. En outre, chaque sortie du walkman devra être shuntée par une résistance de 33 Ω environ afin de maintenir une charge correcte. Le gain (ou volume) du magnétophone devra être réglé de telle façon qu'il n'y ait pas de saturation.
Voir schéma figure RR-02.14.
2° L'erreur de branchement dans la polarité de l'alimentation extérieure sur votre magnétophone à cassette a vraisemblablement provoqué la destruction d'un composant quelconque (diode, fusible, transistor, circuit intégré, etc.). Hélas, vous devez aisément comprendre qu'il nous est impossible d'être plus précis, et notamment de vous indiquer à distance le composant à remplacer. Nous ne sommes pas devin, et il nous faudrait pouvoir examiner le magnétophone et procéder à des mesures systématiques.

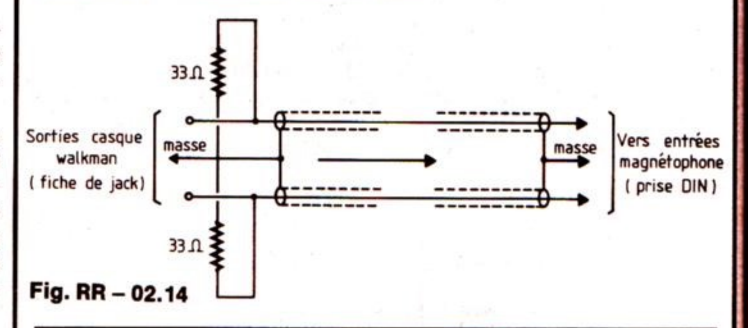


Fig. RR – 02.14

RR – 03.01 : M. Alain BARRIER, 51 REIMS, nous demande s'il lui serait possible de recevoir à son domicile des stations radio FM étrangères.

Nous sommes désolés, mais il nous est impossible de vous répondre valablement à distance. En effet, pour savoir si la réception des émissions FM étrangères est possible chez vous, il faudrait que nous nous rendions sur place et que nous procédions à des mesures de champ ! Nous ne pouvons pas deviner quelles sont les conditions de réception à votre domicile...
En conséquence, vous ne pouvez que tenter de faire des essais de réceptions lointaines vous-même, avec antenne à grand gain et préamplificateur, le tout sur rotor télécommandé. Ou bien alors, auparavant, faites faire des mesures de champ FM par un radioélectricien local.

RR – 03.02 : M. Joël RAQUIN, 94 MAISONS-ALFORT, nous pose diverses questions concernant l'électronique appliquée à l'automobile.

1° A notre avis, ce sont les allumeurs électroniques à décharge capacitive qui sont les plus performants ; ils permettent en outre un calage précis de l'avance à l'allumage.
Installer un tel allumeur sur une 1300, d'accord ; mais sur une 2 CV, cela ne changera pratiquement rien !
2° Le relais de sortie de l'économiseur d'essence décrit dans Electronique Pratique n° 65, page 83, peut tout aussi bien commander deux gicleurs de ralenti qu'un seul.
3° Il n'est évidemment pas possible de recharger une batterie de 12 V avec une autre batterie de 12 V ! Il faut nécessairement que la tension de charge soit supérieure. Ou alors, il faut faire tourner le moteur de la voiture à une vitesse suffisante pour que l'alternateur (en chargeant l'accu du véhicule) fasse monter la tension disponible aux environs de 13 V...
4° Un montage de commande automatique du volume sonore en fonction de la vitesse pour auto-radio a été décrit dans le n° 2 de notre revue Electronique Pratique, page 99.

RR – 03.03-F : M. Claude FAURE, 43 SAINT-ETIENNE, nous demande :
1° des renseignements et les caractéristiques concernant différents transistors ;
2° les caractéristiques et le brochage du circuit intégré LF 356.

1° Caractéristiques maximales des transistors suivants :
MPF 102 : silicium FET canal N ; Pd = 200 mW ; Vp = 8 V ; Vds = 15 V ; Vdss = Vgss = 25 V ; Ig = 10 mA ; Idss = 20 mA ; Igss = 2 nA ; G fs = 2 à 7,5 millisiemens pour Vds = 15 V et Vgs = 0 V.
BF 961 : silicium FET canal N MOS double porte ; Pd = 200 mW ; Vp = 4 V ; Vds = 15 V ; Vdss = 20 V ; Vgss = 30 V ; Id = 30 mA ; Ig = 10 mA ; Idss = 25 mA ; Igss = 100 nA ; g fs = 12 millisiemens pour Vds = 15 V et Vgs = 4 V.
40673 : silicium FET canal N MOS double porte ; Pd = 330 mW ; Vp = 4 V ; Vds = 15 V ; Vdss = 20 V ; Vgss = 1 V ; Id = 50 mA ; Idss = 35 mA (pour Vgs = 0 et Vds > Vp) ; Igss = 20 nA ; g fs = 12 millisiemens pour Vds = 15 V et Vgs = 4 V.
2N3819 : silicium FET canal N ; Pd = 360 mW ; Vp = 8 V ; Vds = 15 V ; Vdss = Vgss = 25 V ; Ig = 10 mA ; Idss = 20 mA ; Igss = 2 nA ; g fs = 2 à 6,5 millisiemens pour Vds = 15 V et Vgs = 0 V.
Les types BF 961 et 40673 sont particulièrement destinés aux étages d'entrée HF ou VHF des récepteurs.

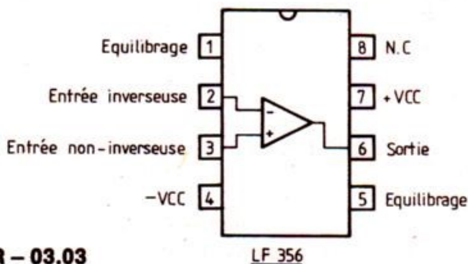


Fig. RR – 03.03

2° Le circuit intégré LF 356 est un amplificateur opérationnel simple avec entrée JFET (résistance d'entrée élevée ; largeur de bande importante et bruit particulièrement faible). Caractéristiques essentielles : alimentation ± 5 à ± 18 V ; tension d'offset = 3 mV ; courant d'entrée = 30 pA ; résistance d'entrée = 10^6 MΩ ; vitesse de variation de la tension de sortie = 12 V/µs sur une charge plus grande ou égale à 2kΩ ; largeur de bande = 5 MHz ; tension de bruit ramenée à l'entrée = 15 nV ; amplification de tension = 80 dB.
Brochage : voir figure RR-03.03.

RR – 03.04 : M. Jean-Marc PATAY, 22 LANNION, nous demande divers renseignements concernant l'émission et la réception d'amateur.

1° Le coefficient de vélocité d'un ruban bifilaire 300 Ω est de l'ordre de 0,82. Mais le mieux est encore de le mesurer au dip-mètre par détermination d'un tronçon 1/4 d'onde ou 1/2 onde et en comparant ensuite la longueur géométrique du tronçon ainsi obtenu avec le quart ou la moitié de la longueur d'onde (selon le cas).
Voir notre ouvrage L'émission et la réception d'amateur, page 582.
2° Dans tous les récepteurs pour mode S.S.B., on procède par réinjection de porteuse (LSB ou USB) à l'aide d'un oscillateur générant un signal de ± 1,5 kHz de la valeur F.I. où se fait l'injection (voir également l'ouvrage précédemment cité).
3° Un récepteur de trafic, 5 bandes décamétriques, modes CW/ AM/ BLU, a été décrit dans notre n° 1648, page 278.

RR – 03.05-F : M. Maurice LAGET, 72 LE MANS, nous demande :
1° comment réduire le souffle provoqué par une table de mixage ;
2° les caractéristiques et le brochage du circuit intégré (?) 2N2920.

1° Au sujet de votre table de mixage SSD 12-2 (que nous ne connaissons absolument pas), nous ne pouvons pas vous répondre valablement ainsi. Pour que nous puissions juger, et le cas échéant vous indiquer si une amélioration du rapport « signal/bruit » est possible (et ce qu'il convient de faire), il importe tout d'abord que vous nous communiquiez le schéma complet de cette table de mixage, avec valeurs de tous les composants.
Notez cependant que le rapport « signal/bruit » dépend pratiquement uniquement des étages amplificateurs de chaque entrée (le premier étage préamplificateur pour chaque entrée, si vous préférez). Tout ce

que l'on peut faire par la suite pour l'amélioration de ce rapport est pratiquement inopérant et temps perdu !
2° Quant au 2N2920, il s'agit d'un double transistor (et non pas d'un circuit intégré).
Caractéristiques maximales :
Silicium NPN ; Pc = 300 mW ; Ft = 60 MHz ; Vcb = Vce = 60 V ; Veb = 6 V ; Ic = 30 mA et h fe = 150 pour Ie = 10 µA et Vcb = 5 V.
Brochage : voir figure RR-03.05.

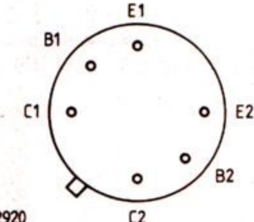


Fig. RR – 03.05

RR – 03. 06 : M. Michel MORAND, 62 CALAIS :
1° nous demande conseil pour l'achat d'un appareil ;
2° voudrait savoir où acheter le « Cours moyen de radiotechnique » qui semble ne plus exister... ;
3° souhaiterait connaître un procédé simple permettant la mesure de la résistance des prises de terre.

1° Nous sommes désolés, mais notre service est essentiellement technique, et non commercial. Nous ne conseillons jamais, pour quelque appareil que ce soit, telle ou telle marque plutôt qu'une autre... Nous avons connu beaucoup trop d'ennuis et essuyé beaucoup trop de reproches dans le passé avec ce genre d'exercice ; cela est dû à une qualité très irrégulière de certaines fabrications. C'est à vous, et à vous seul, qu'il appartient de faire votre choix, compte tenu des performances exigées et de vos possibilités pécuniaires.
2° Effectivement, le tome II, dit « Cours moyen de radiotechnique » n'existe plus...
Maintenant, les deux tomes constituant le COURS ont été regroupés, fondus en un seul ouvrage dans une nouvelle édition revue, corrigée, complétée, actualisée. Cet ouvrage a pour titre : Cours Moderne de radioélectronique *et est distribué par la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris.*
3° Un dispositif simple pour la mesure de la résistance des prises de terre a été décrit dans notre revue Radio-Plans, *page 54.*

RR – 03.07 : M. Pascal MONTEL, 75016 PARIS :
1° nous entretient d'un montage changeur de fréquence par addition de fréquences ;
2° désire le schéma d'un fréquencemètre pouvant convenir jusqu'à 500 MHz.

1° Nous n'avons pas de schéma de montage particulier à vous proposer pour ce que vous voulez réaliser. Mais tout ce que nous pouvons vous dire est qu'un changeur de fréquence additionnel se conçoit exactement (électroniquement parlant) de la même façon qu'un changeur de fréquence par battement soustractif. Naturellement, la seule différence réside dans le circuit *de sortie qui doit présenter un coefficient de surtension Q aussi élevé que possible et être impérativement accordé sur la fréquence du battement* somme.
Néanmoins, on constate le plus souvent un rendement généralement moindre que dans le cas du classique changement de fréquence soustractif.
2° Un fréquencemètre « montant » jusqu'à 500 MHz a été décrit dans nos numéros 1688 (p. 131) et 1689 (p. 71), auxquels nous vous prions de bien vouloir vous reporter.
Nous avons décrit bien d'autres réalisations de ce genre, mais nous ne vous citons que la plus récente, laquelle conviendra très bien pour
(Suite page 92)

(Suite la page 86)

l'émission 144 MHz (voire pour 432 MHz si un jour vous allez sur cette bande).
Il va sans dire que l'indication de fréquence ne se fait qu'en émission. En réception, il faudrait employer un fréquencemètre à prépositionnement tenant compte de la valeur F.I. du récepteur (puisque dans cet usage le fréquencemètre est commandé par l'oscillateur du récepteur).

RR – 03.08.-F : M. André CHABRE, 83 DRAGUIGNAN :
1° nous entretient d'un montage de panneaux solaires destinés au maintien en charge d'un accumulateur ;
2° désire connaître les caractéristiques et le brochage du circuit intégré LM 725.

1° La solution à votre problème est extrêmement simple : pour éviter un retour de la batterie dans le panneau solaire, il suffit d'intercaler une diode d'aiguillage en série dans la liaison (cathode côté batterie).

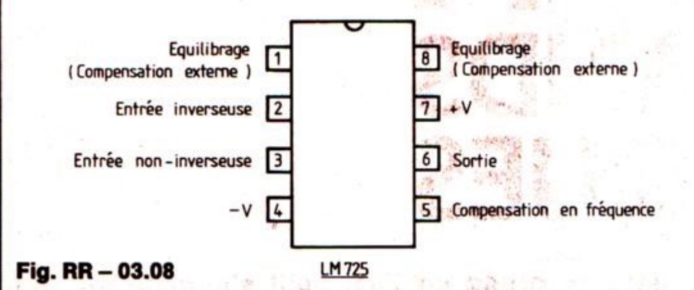


Fig. RR – 03.08

La chute de tension interne doit être évidemment minimale, mais vous avez omis de nous signaler quelle était l'intensité de charge maximale de votre installation ! Du point de vue chute de tension interne minimale, ce sont évidemment les diodes Schottky qui sont les plus recommandées ; nous pouvons par exemple vous citer le type BAT 85 (R.T.C.), mais son intensité directe maximale est limitée à 600 mA. Selon l'intensité de charge de votre installation, ou bien il vous faut en utiliser plusieurs en parallèle, ou bien il faut avoir recours à une diode silicium ordinaire avec une intensité directe supérieure... mais dont la chute de tension interne sera plus importante.
2° Caractéristiques du circuit intégré LM 725 : amplificateur opérationnel. Alimentation = ± 15 V ; Pd = 150 mW ; équilibrage = 3,5 mV et 35 nA ; polarisation = 125 nA ; ΔV entrées = 27 V ; impédance différentielle d'entrée = 1,5 MΩ ; ΔV sortie sur 10 kΩ = 24 V ; gain en tension en boucle ouverte = 108 dB.
Brochage : voir figure RR – 03.08.

RR – 03.09 : M. Marcel DECOMBE, 58 NEVERS, nous entretient :
1° des indicateurs VU-mètres pour tuners de radio ;
2° des fréquencemètres.

1° Tout d'abord, pour vous fixer les idées, nous devons vous dire qu'il existe deux sortes de VU-mètres susceptibles d'être utilisés sur les tuners de radio :
a) le S-mètre indiquant la valeur relative du champ, c'est-à-dire la puissance reçue par le récepteur ;
b) le « Center » indiquant que l'on est correctement centré pour l'accord d'une réception en FM.
Le premier peut fonctionner en AM et en FM ; le second ne fonctionne et ne s'emploie qu'en FM.
Les indicateurs peuvent être soit des galvanomètres à aiguille, soit des échelles de LED.
Nous ne pouvons pas vous dire si ces dispositifs peuvent être installés sur votre appareil ; il nous faudrait pouvoir en examiner le schéma.
D'ores et déjà, nous pensons que cela nous étonnerait, car les appareils récents à circuits imprimés et à circuits intégrés ne sont pas transformables, modifiables, s'ils n'ont pas été prévus pour de telles adjonctions à la construction.
2° Dans tout fréquencemètre, il faut concevoir les étages suivants :
– entrée, sélecteur de mode et porte ;
– base de temps avec « horloge » à quartz et diviseurs ;
– puis, le circuit de maintien et de remise à zéro, ce dernier commandant :
a) le compteur de décade, le décodeur/driver, puis les afficheurs ;
b) le contrôle du dépassement et le verrouillage des données.
Ce qui se traduit approximativement par l'emploi d'une bonne vingtaine de circuits intégrés classiques. S'il faut faire cela uniquement avec des transistors, on n'en sort plus ! Mieux même, il existe maintenant des circuits intégrés spéciaux pour fréquencemètre regroupant la plupart des fonctions indiquées ; le nombre des composants se trouve donc notablement réduit, et le travail grandement facilité.

RR – 03.11 : M. Pierre JOURDY, 16 ANGOULEME, nous demande :
1° les caractéristiques essentielles et les correspondances de différents transistors ;
2° le schéma d'un allumeur électronique automobile à capteur magnétique.

1° Voici les caractéristiques essentielles maximales *des transistors suivants :*
C 900 : *Silicium NPN 30 V 30 mA 100 MHz. Correspondances : BC 109 - 173 - 184 - 209 - 239 - 384 - 549 - 584.*
C 945 : *Silicium NPN 50 V 100 mA 250 MHz. Correspondances : BC 107 - 171 - 183 - 207 - 237 - 382 - 547 - 582.*
D 261 : *Silicium NPN 40 V 700 mA 0,5 W. Correspondances : BC 337 - 377 - 737 - 635.*

(Suite page 96)



CIRCUITS INTEGRES: LE 741 LES GRANDS CLASSIQUES

Il s'agit là de l'amplificateur opérationnel le plus connu, en tout cas des amateurs. Le 741 est à l'ampli opérationnel ce que le BC 108 est au transistor, l'ampli d'usage courant. Dès que l'on a besoin d'un ampli opérationnel simple à utiliser, lorsque aucune exigence particulière n'est requise, on prend un 741, qu'il s'appelle μA 741, appellation d'origine (Fairchild) LM 741, μPC 741, ILC 741, CA 741 ou autre. Les secondes sources ne manquent pas. Ce circuit intégré est produit également sous d'autres références, comme TBA 221 chez Siemens.

Il est proposé en plusieurs boîtiers, le plus courant, pour les applications civiles, étant le boîtier DIL 8, Dual in Line à huit broches, deux rangées de quatre broches au pas de 2,54 mm (on peut prendre sans problème 2,5 mm). On trouvera aussi certaines versions en boîtiers DIL 14, dont le brochage est le même que celui du DIL 8, mais on a ajouté six pattes, quatre d'un côté et deux de l'autre non connectées. Autre version proposée, le boîtier métallique TO 99 à neuf pattes (fig. 1).

Schéma interne

Voyons un peu ce qui se passe à l'intérieur du circuit intégré. Connaître la configuration interne d'un circuit rend bien des services et permet d'expliquer certains défauts de fonctionnement. L'amplificateur opérationnel a théoriquement un gain infini, une impédance d'entrée infinie, donc un courant nul ; sa résistance de sortie est, elle aussi, nulle ; il ne dérive pas. En pratique, tout n'est pas aussi beau. Le gain est important, certes, mais tout de même limité, les résistances d'entrée di-

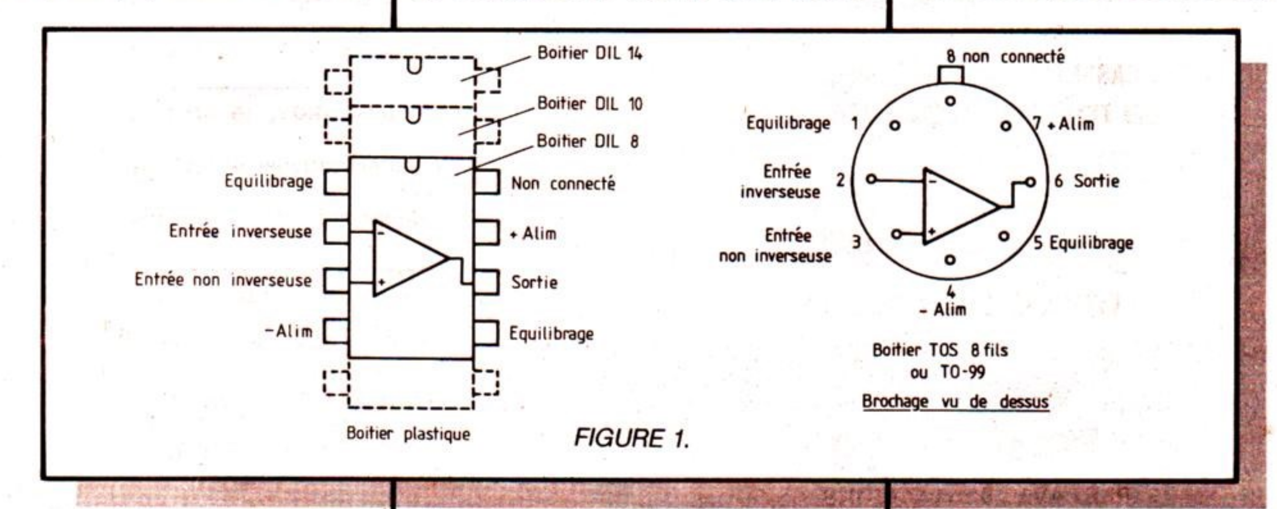


FIGURE 1.

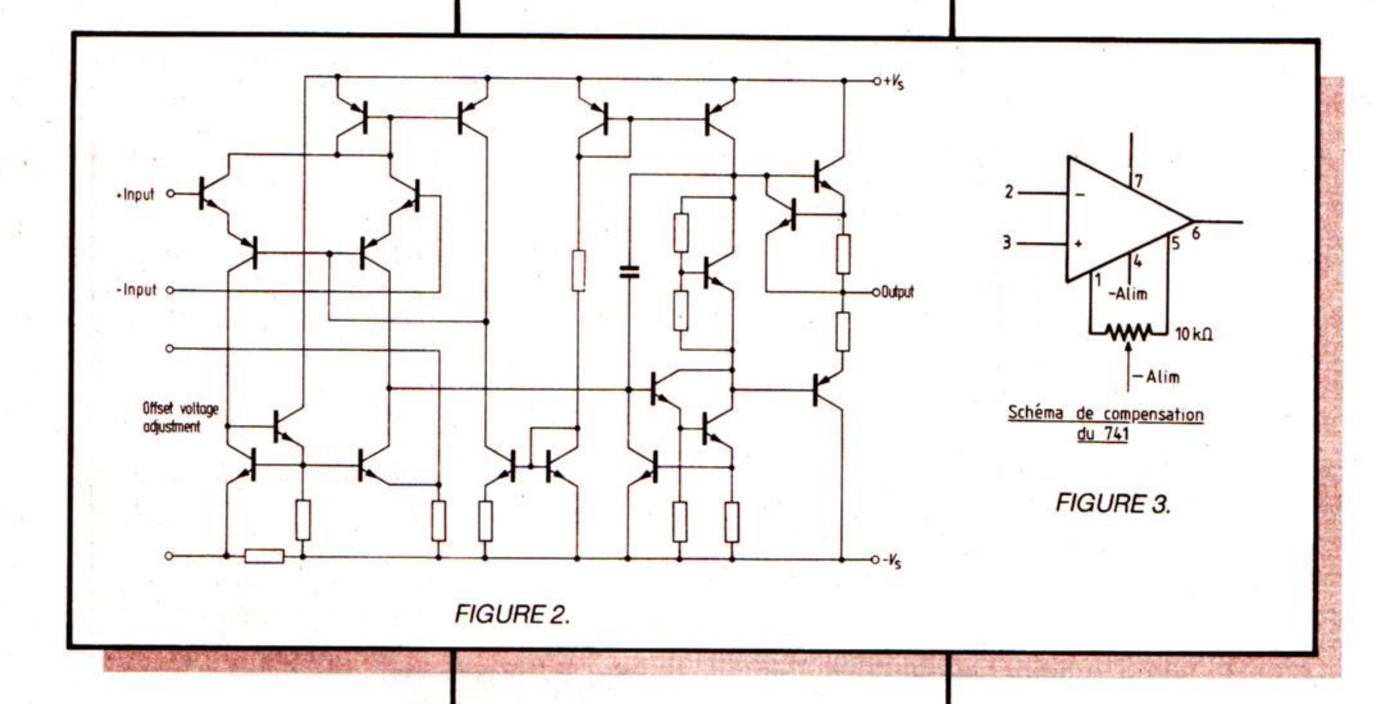


FIGURE 2.

FIGURE 3.

vergent de l'infini et entrent en ligne de compte si on travaille sous haute impédance ; il faut tenir compte alors des courants de polarisation. De plus, cet amplificateur dérive, et son entrée a besoin d'être symétrisée (fig. 2).

Commençons par le circuit d'entrée. On y voit deux entrées, inverseuse (–) et non inverseuse (+), les transistors sont des NPN, le courant entre donc en venant d'un point positif par rapport au pôle négatif de l'alimentation.

Deux transistors servant de charge d'émetteur disposent d'une paire de sorties pour l'équilibrage et la compensation d'un éventuel déséquilibre des circuits d'entrée.

Cette compensation sera nécessaire pour des circuits d'amplification de tension continue.

Aucune compensation en fréquence n'est nécessaire, ce qui facilite l'emploi du circuit intégré en éliminant, même au gain unité, les oscillations parasites. Par contre, la vitesse de travail du circuit intégré, l'excursion de la tension aux fréquences hautes seront limitées.

Le circuit de sortie utilise une structure complémentaire, avec un transistor PNP et un NPN montés en émetteur suiveur (ou collecteur commun) ; deux résistances d'émetteur et un transistor shuntent la base du transistor de sortie NPN en cas de courant de sortie trop important, assurant ainsi sa protection. La PNP a une résistance d'émetteur de 50 Ω au lieu de 25 Ω. Certains 741 disposent de la même protection pour les NPN et PNP. On remarquera que beaucoup de transistors figurent dans ce montage. Beaucoup sont utilisés pour réaliser des générateurs de courant servant de références internes.

Les schémas de principe du 741 diffèrent d'un fabricant à l'autre.

Caractéristiques typiques

Tension d'alimentation : de ± 5 V à ± 18 V (22 V pour certaines versions)
Tension d'entrée différentielle maxi : ± 30 V
Tension d'entrée : maxi ± 15 V
Durée d'un court-circuit en sortie : infinie
Plage de température : 0 à 70 °C
version courante à – 55 à + 125 °C

Caractéristiques avec U alim. ± 15 V

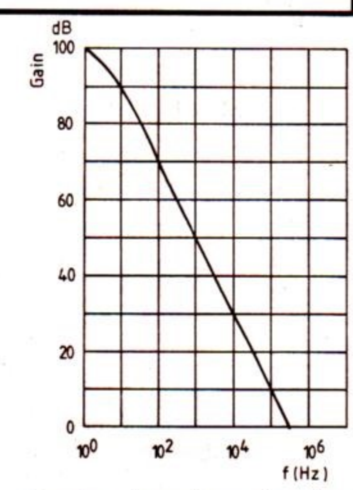
Excursion de tension max : ± 13 V/2 000 Ω
Gain en tension en boucle ouverte : 100 dB (100 000)
Tension d'entrée en mode commun : ± 13 V
Résistance d'entrée : 2 MΩ
Résistance de sortie : 75 Ω
Courant de court-circuit en sortie : ± 25 mA
Courant de polarisation : 80 nA
Courant d'offset : 20 nA
Tension d'offset : 1 mV
Réglage de tension d'offset : ± 15 mV
Réjection en mode commun : 90 dB
Sensibilité aux fluctuations de tension d'alimentation : 30 µV/V
Courant d'alimentation : 1,7 mA
Dissipation : 50 mW
Vitesse de balayage en tension : 0,5 V/µs

Ces caractéristiques ne sont évidemment pas complètes, les valeurs indiquées peuvent varier d'un échantillon à l'autre dans de grandes proportions (1 à 5 et même 1 à 10). Les fabricants des circuits intégrés publient des fiches plus détaillées, notamment en ce qui concerne les conditions de la mesure. Notre rôle n'est pas de nous substituer à eux.

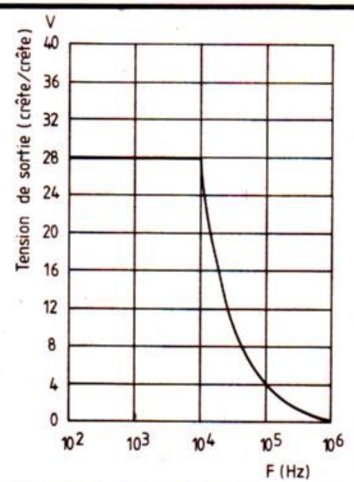
Des courbes...

Nous avons extrait quelques courbes significatives du comportement du 741 dans certaines circonstances : gain en tension en boucle ouverte en fonction de la fréquence, excursion de la tension de sortie en fonction de la fréquence, excursion de la tension de sortie en fonction de la tension d'alimentation. Les notices des fabricants proposent beaucoup d'autres courbes. Si vous avez envie de vraiment tout savoir sur le 741, consultez les notices de plusieurs, elles se complètent dans une certaine mesure (fig. 4).

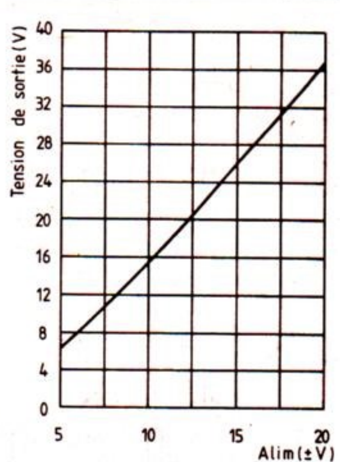
Un schéma : celui de la compensation d'offset, le potentiomètre de 10 000 Ω est relié aux deux bornes d'équilibrage, le curseur va vers le pôle négatif de l'alimentation (fig. 3).



Courbe de gain en fonction de la fréquence.



Courbe de tension de sortie maximale en fonction de la fréquence (valeur crête à crête).



Courbe de tension de sortie maximale en fonction de la tension (valeur crête à crête).

FIGURE 4.

Les dérivés

Plusieurs versions du 741 sont proposées, de nombreux circuits intégrés en découlent (fig. 5).

Le 748 est un 741 sans compensation de fréquence interne ; on lui ajoutera la capacité de compensation nécessaire et suffisante pour que les oscillations n'existent pas. Avec un gain élevé, une petite capacité suffira.

Le 747 est un double 741 en boîtier DIL 14 avec compensation d'offset, et en boîtier métallique rond à dix « pattes » sans compensation.

Le MC 1458 est un double 741 dans un boîtier DIL 8 sans réglage d'équilibre possible, bien entendu. Nous vous donnons ici le brochage de ces composants. On retiendra plus particulièrement le brochage du 741 et celui du 1458, deux brochages repris par pratiquement tous les amplificateurs opérationnels d'aujourd'hui, à quelques variantes près. Des versions quadruples sont également proposées. ■

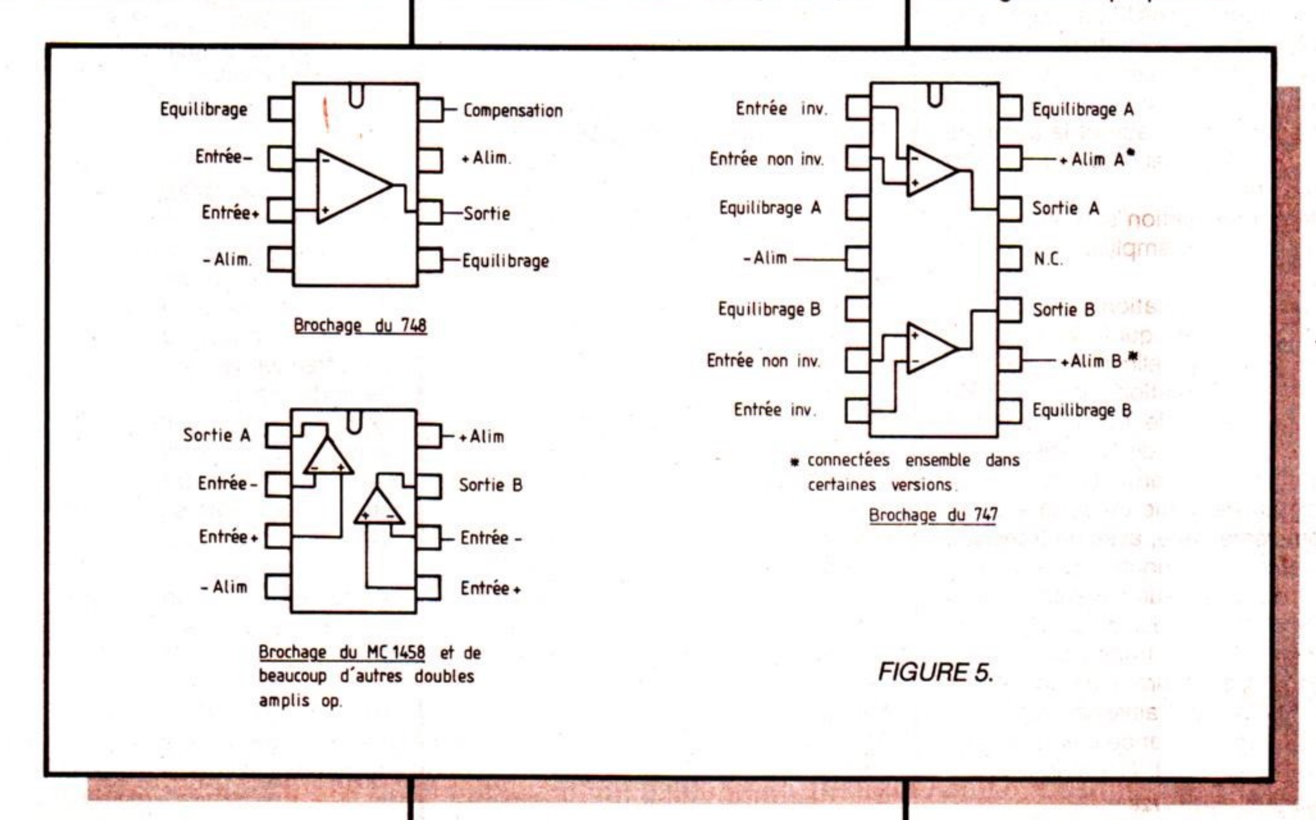


FIGURE 5.

(Suite de la page 92)

C 1096 : *Silicium NPN (BF) 40 V 2 A 10 W. Correspondances : BD 239 - 241 - 575.*

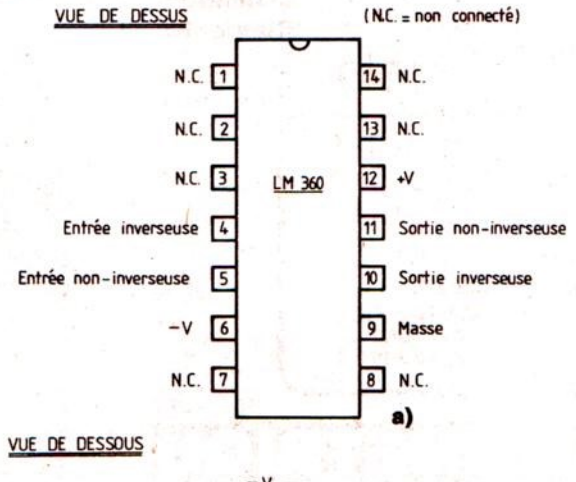
A 634 : *Silicium PNP (complémentaire du C 1096 ; donc mêmes caractéristiques). Correspondances : BD 240 - 242 - 576.*

2° Du point de vue « allumeur électronique à capteur magnétique *», nous n'avons qu'un montage à vous proposer ; il s'agit de celui qui a été décrit dans le n° 24 de notre revue* Electronique Pratique, *pages 168 et 169 (capteur magnétosensible à effet Hall).*

RR – 03.10-F : M. Stéphane LOUVIER, 34 BEZIERS, nous demande de lui indiquer les caractéristiques du circuit intégré LM 360, ainsi que la correspondance des pattes entre les boîtiers 8 et 14 pattes disponibles.

Les schémas représentés sur la figure RR-03.10 vous indiquent la correspondance des pattes du circuit intégré comparateur de tension type LM 360 entre son boîtier 14 pattes et son boîtier 8 pattes.

Autres caractéristiques : alimentation totale = 13 V (soit ± 6,5 V) ; Pd = 312 mW ; offset = 1 mV 500 nA ; polar. = 5 µA ; ΔV entrée = 8 V ; résistance de sortie max. = 100 Ω ; Is = 6,4 mA ; temps de réponse = 16 ns.



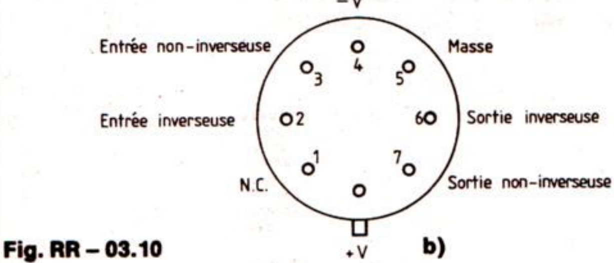


Fig. RR – 03.10

RR – 03.19 : M. Roger MANTHONNAY, 40 MONT-DE-MARSAN, a vainement essayé de recevoir les chaînes 5 et 6... et nous demande à quelle date est prévu l'équipement du pic du Midi.

D'après le plan de répartition des fréquences, il n'est pas question pour les chaînes 5 et 6 d'arroser des régions ; il n'est absolument pas prévu d'équiper les grands centres de diffusion de TDF avec des émetteurs puissants pour ces chaînes (interférences, moirages, brouillages, etc.). Au contraire, il ne doit s'agir que d'émetteurs à très faible puissance, implantés très proches des agglomérations importantes à arroser, donc volontairement de faible portée.

Quant à vous dire la date d'équipement de votre agglomération... nous l'ignorons. Vous pourriez vous renseigner auprès de la Direction régionale de TDF dont vous dépendez (adresse sur votre quittance de redevance).

REALISEZ UN AUTOMATE PROGRAMMABLE

Si l'automate programmable est un appareil qui commence à être assez connu dans l'industrie, il est plus surprenant de le rencontrer dans une revue comme *Le Haut-Parleur,* essentiellement destinée à des amateurs. Pourtant, la réalisation que nous vous proposons aujourd'hui est intéressante à plus d'un titre. Qui plus est, elle est très peu coûteuse et constitue une bonne initiation aux automates simples et à la logique séquentielle.

Un véritable automate programmable industriel est un séquenceur capable de commander un certain nombre de dispositifs, via des contacts de relais par exemple, en fonction de deux choses : un programme établi par son utilisateur d'une part, et des événements extérieurs matérialisés par des fermetures de contacts par exemple. Le programme peut être écrit dans divers langages spécialisés et ressemble, par certains côtés, à ce que l'on rencontre sur certains micro-ordinateurs.

Un « vulgaire » programmateur de machine à laver est une version particulière d'automate programmable en ce sens qu'il a été programmé une fois pour toutes par son fabricant. Ce dernier a généralement prévu plusieurs types de programmes différents, sélectionnables par l'utilisateur et correspondant, dans ce type d'application, aux divers modes de lavages réalisables. L'automate que constitue notre programmateur de machine à laver n'est donc pas vraiment un automate programmable mais plutôt un automate programmé. De plus, et sauf sur quelques rares machines, il est souvent réalisé avec un moteur synchrone, une démultiplication et un jeu de cames et de contacts ce qui, il faut bien le reconnaître, fait honte à tout électronicien digne de ce nom.

Ce que nous allons vous proposer aujourd'hui est à mi-chemin entre ce programmateur rustique et le véritable automate programmable. En effet, les possibilités de programmation ne seront pas aussi souples que sur un véritable automate programmable et les entrées d'événements externes n'existeront pas. Par contre, il vous sera possible avec notre appareil de commander jusqu'à 8 dispositifs indépendants sur 256 pas de programmes choisis parmi 16 programmes différents.

A quoi peut bien servir un tel appareil, nous direz-vous ? A une foule de choses dont voici quelques exemples : commande d'itinéraires sur un réseau de trains électriques miniatures, commande de lampes dans un jeu de lumière très évolué et susceptible de réaliser des animations très complexes, automatisation d'une machine-outil, d'une développeuse photo ou de tout autre appareil analogue, remplacement d'un vieux programmateur électromécanique à came et à moteur, etc. Une fois encore, les applications ne seront limitées que par votre imagination.

Le principe

La solution retenue pour notre appareil est des plus simples comme le montre le synoptique de la figure 1 et fait appel à un composant que la micro-informatique a rendu familier du grand public : une mémoire. Pour ceux d'entre vous qui n'ont pas l'habitude de ce genre de composant, rappelons qu'il est assimilable à une suite de cases dans lesquelles on peut ranger des valeurs codées en binaire (comme pour tout circuit logique qui se respecte). Le contenu de ces cases est accessible sur les lignes de données de la mémoire lorsqu'une valeur particulière est appliquée sur des lignes dites d'adresses. Cette valeur est appelée l'adresse de la case mémoire considérée.

En d'autres termes, pour lire le contenu d'une mémoire, il suffit d'appliquer sur ses lignes d'adresses le code binaire de la case mémoire que l'on désire atteindre. Le synoptique devient dès lors facile à interpréter. Une mémoire facile à programmer par l'utilisateur (nous y reviendrons) reçoit sur ses lignes d'adresses les sorties d'un compteur. De ce fait, les contenus des diverses cases mémoire se retrouvent en sortie de celle-ci les uns après les autres à une vitesse de renouvellement qui ne dépend que de la vitesse d'évolution du compteur et, donc, de la fréquence de l'horloge qui le pilote. Il ne suffit donc plus que d'utiliser les sorties de cette mémoire pour commander des relais par exemple pour obtenir un équivalent inusable, silencieux et incomparablement plus rapide si nécessaire que son homologue électromécanique.

Le schéma

Comme vous pouvez le constater à l'examen de la figure 2, il est à peine plus compliqué que son synoptique et

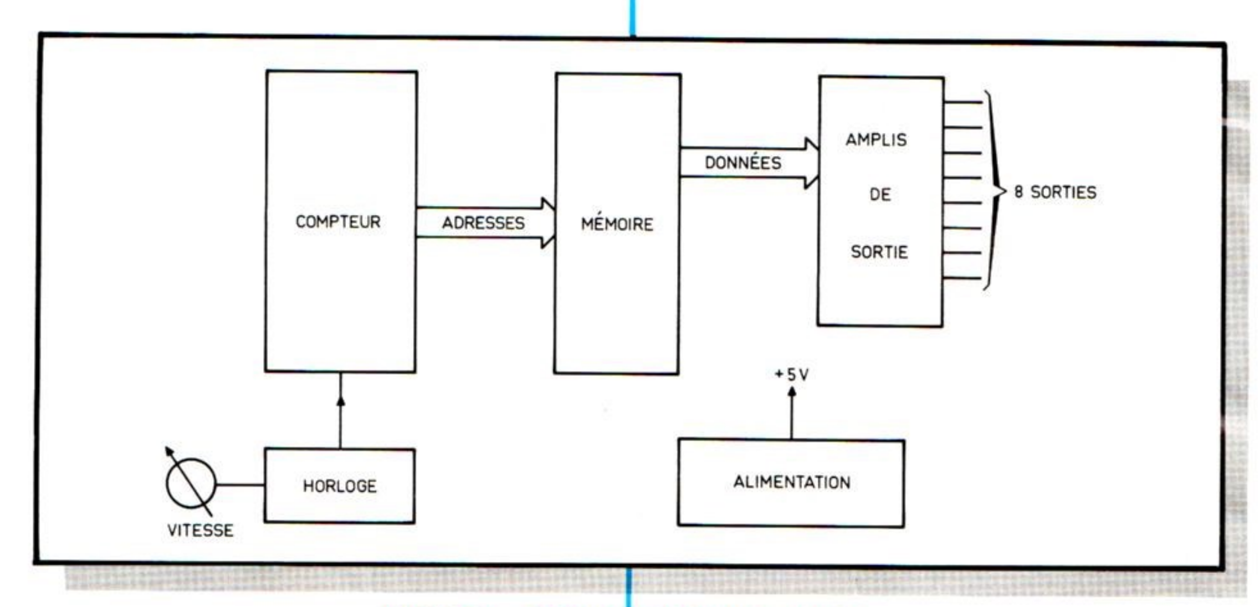


FIGURE 1. – Synoptique de notre automate.

FIGURE 2. – Un schéma qui reste très simple.

nous allons maintenant l'analyser en détail.

Le composant central en est la mémoire IC_5. Il s'agit d'un UVPROM, c'est-à-dire d'une mémoire programmable électriquement et effaçable par exposition de la fenêtre dont elle est munie aux rayons ultraviolets. Une telle mémoire présente l'avantage d'être assimilable à une ROM ou mémoire morte, c'est-à-dire à une mémoire qui garde son contenu même lorsqu'elle n'est pas alimentée, ce qui est essentiel pour notre application. En revanche, comme elle peut tout de même être effacée par exposition aux rayons ultraviolets, toutes les erreurs sont permises lors de la programmation initiale de notre appareil.

De telles mémoires existent de nos jours avec des capacités très variables qui vont de 1 024 mots de 8 bits pour les plus anciennes à plus de 32 768 mots de 8 bits pour les plus récentes. Compte tenu de la vocation simple de notre application, nous avons choisi un modèle de 4 096 mots de 8 bits (une 2732 pour les connaisseurs) qui représente à l'heure actuelle le meilleur compromis prix/capacité.

Une telle mémoire dispose de 12 lignes d'adresses A_0 à A_{11} afin de pouvoir accéder aux 4 096 cases qu'elle contient. Comme elle est organisée en mots de 8 bits, elle dispose aussi de 8 lignes de sorties de données baptisées D_0 à D_8. Pour une utilisation dans un micro-ordinateur, un tel circuit dispose de lignes de validation du boîtier lui-même (CS) et des sorties de données (OE). Ces lignes ne sont pas utilisées ici et sont mises à la masse en permanence, validant ainsi le circuit et les sorties.

Comme un programme de 4 096 pas est assez peu intéressant pour les applications que nous avons envisagées, nous avons préféré piloter les lignes A_0 à A_7 de notre mémoire par un compteur, ce qui donne des programmes de 256 pas (revoyez si nécessaire vos notions de binaire). Les lignes restantes, c'est-à-dire A_8 à A_{11}, sont quant à elles reliées à des mini-interrupteurs qui permettent de choisir 16 programmes différents selon leurs positions respectives. Ces interrupteurs sont repérés S_1 à S_4 sur la figure 2.

Les lignes d'adresses A_0 à A_7 sont pilotées par un compteur binaire réalisé en technologie CMOS IC_3. Ce circuit est en fait un compteur à 14 étages dont on n'utilise que les dernières sorties. Il compte les impulsions appliquées sur son entrée CLOCK, impulsions qui peuvent provenir d'un poussoir ou d'une base de temps selon la position de l'interrupteur S_5.

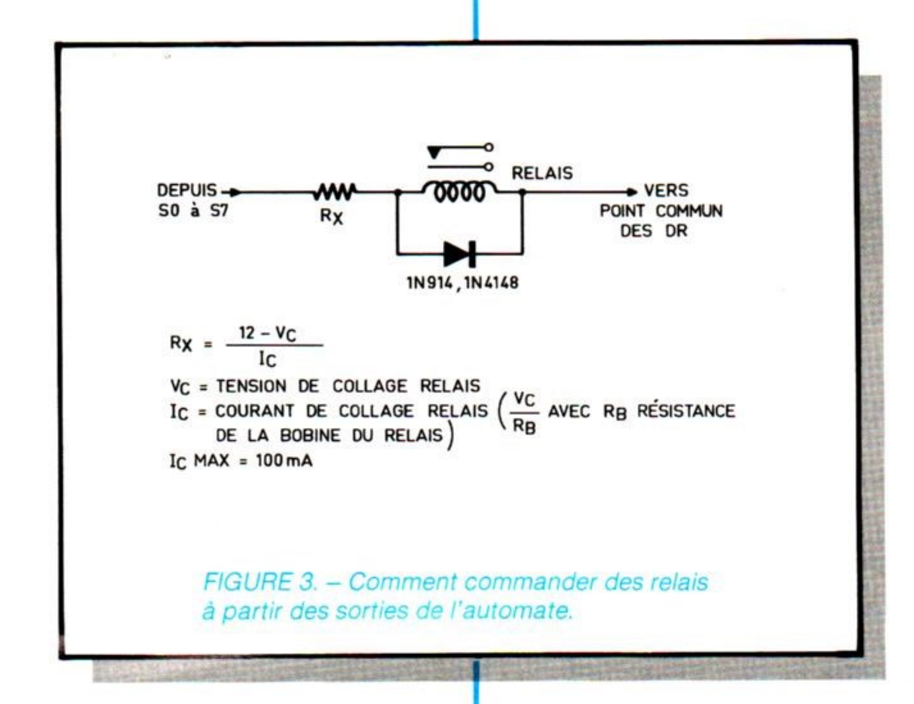


FIGURE 3. – Comment commander des relais à partir des sorties de l'automate.

En position PAP, l'entrée CLOCK de IC_3 est reliée à la sortie de deux portes NAND (IC_2) rebouclées sur elles-mêmes pour former une bascule RS. Un poussoir P_2 placé à l'entrée de celles-ci permet de faire avancer notre automate en pas à pas afin, par exemple, de vérifier telle ou telle partie du programme qu'il est censé exécuter. Le rôle de la bascule RS est d'éliminer les rebondissements que génère toujours un poussoir lors de son ouverture ou de sa fermeture. Grâce à elle, chaque appui sur P_2 fait générer une impulsion et une seule.

Lorsque S_5 est en position AUTO, c'est un classique 555 (IC_4) monté en multivibrateur astable qui génère un train d'impulsions dont la fréquence est fonction des composants passifs qui l'entourent et, donc, de la position du potentiomètre de 1 MΩ. Dans ces conditions, notre programme s'exécute donc séquentiellement sans intervention humaine à une vitesse déterminée. Comme une telle exécution doit tout de même être relativement lente pour les applications que nous avons envisagées en exemple, et afin de ne pas devoir utiliser de composants de valeurs prohibitives autour du 555 (condensateur et résistance de très fortes valeurs), la fréquence des impulsions générées par le 555 est divisée par 64 dans les premiers étages du compteur IC_3 dont c'est seulement la sortie Q_7 qui arrive sur la ligne d'adresse A_0. Ce choix, parfaitement justifié dans ce cas, a une contrepartie un peu ennuyeuse : il faut appuyer 64 fois sur le poussoir P_2 pour faire avancer l'automate d'un pas. Nous n'avons cependant pas voulu compliquer le schéma pour éliminer ce problème, les phases d'utilisation en pas à pas étant seulement limitées à quelques étapes de mise au point de programmes.

Afin de permettre à notre automate de faire un démarrage « propre » lors de la mise sous tension, il faut s'assurer que le compteur IC_3 part bien de zéro et que le 555 démarre correctement sa génération d'impulsions. Pour ce faire, une cellule RC agit sur l'entrée RESET du compteur via une porte de IC_2 montée en inverseur et agit, par contre, directement sur l'entrée RESET du 555. Un tel circuit génère une remise à zéro automatique à la mise sous tension ; remise à zéro qui peut de plus être provoquée manuellement par le poussoir P_1 si vous souhaitez faire redémarrer un programme à partir de son état initial par exemple.

Les sorties de la mémoire commandent, via des transistors, les diverses

sorties réelles de notre automate S_0 à S_7. Il est possible d'utiliser ces dernières pour commander des relais à faible consommation selon le schéma de la figure 3 ou, si vous voulez tout d'abord vous familiariser avec l'appareil, de leur faire piloter des LED comme représenté sur le schéma de la figure 2.

Une alimentation complète le montage afin de le rendre autonome. Un transformateur de faible puissance est utilisé, suivi par un redressement et une régulation à 5 V grâce à un régulateur intégré très classique.

La réalisation

La nomenclature des composants vous est présentée en figure 4 et ne pose vraiment aucun problème, même à nos amis de province, souvent mal lotis en matière de composants électroniques. Le seul composant un peu « exotique » aurait pu être la mémoire, mais il n'en est rien grâce à l'essor que connaît actuellement la micro-informatique. Cette mémoire sera bien évidemment achetée vierge, et il vous faudra la programmer en fonction de ce que vous souhaiterez faire exécuter à votre automate. Nous reviendrons sur ce sujet dans un instant.

La réalisation de notre maquette fait appel à un circuit imprimé simple face qui supporte l'intégralité des composants de la figure 2, transformateur d'alimentation compris. Le tracé est suffisamment simple pour pouvoir être réalisé par toute méthode à votre convenance, même au feutre à CI, à condition d'être un peu soigneux. Ce circuit ne supporte pas les éventuels relais de sortie commandés par S_0 à S_7, en raison des modèles très divers utilisables ; en revanche, il peut recevoir

Repère	Nombre	Type
IC_1	1	LM 340 TS, µA 7805, MC 7805, régulateur 5 V, 1 A
IC_2	1	CD 4011, MC 14011, ... 4011 C.MOS
IC_3	1	CD 4020, MC 14020, ... 4020 C.MOS
IC_4	1	ME 555, MC 14555, ... 555
IC_5	1	TMS 2732, I 2732, ... UVPROM 2732
T_1	8	BC 107, 108, 109, 547, 548, 549, 2N2222
DR	2	1N4001 à 1N4007
D_1	1	1N914, 1N4148
LED_0 à LED_7	8	LED n'importe quel type
TA	1	Tansfo 220 V, 2 × 12 V 1,2 µA ou plus
S_1 à S_4	1	Bloc de 4 mini-interrupteurs en boîtier DIL
P_1, P_2	2	Poussoirs 1 RT type Digitast ou équivalent
S_5	1	Inverseur pour CI 1 C 2 P
	26	Résistances 1/2 ou 1/4 W, 5 ou 10 % : 8 × 330 Ω, 2 × 1 kΩ, 8 × 2,2 kΩ, 4 × 3,3 kΩ, 1 × 4,7 kΩ, 2 × 10 kΩ, 1 × 100 kΩ
	5	Condensateurs céramique ou polyester : 1 × 10 µF, 1 × 22 nF, 2 × 0,1 µF, 1 × 0,22 µF
	2	Condensateurs chimiques : 1 × 470 µF 25 V, 1 X 10 µF 10 V
	1	Potentiomètre ajustable, pour CI au pas de 2,54 mm, 1 × 1 MΩ
	1	Support 24 pattes (ICS)
	3	Support : 1 × 8 pattes, 1 × 14 pattes, 1 × 16 pattes (facultatifs)

FIGURE 4. – Nomenclature des composants.

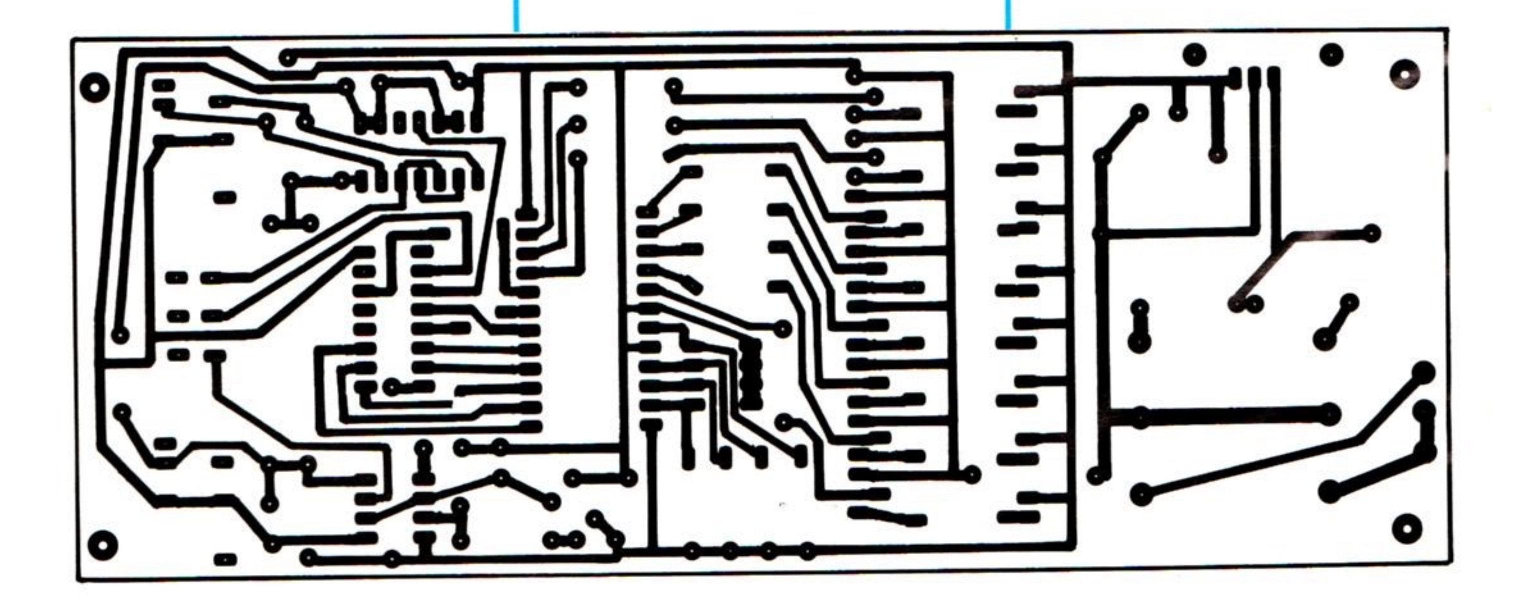


FIGURE 5. – Le circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

FIGURE 6. – Implantation des composants.

les 8 LED et leurs 8 résistances de commandes utiles dans une application expérimentale ou pédagogique. Par ailleurs, afin de réduire le câblage à sa plus simple expression, les poussoirs P_1 et P_2 et l'inverseur S_5 sont montés sur ce circuit. Vous veillerez, si nécessaire, à retoucher le dessin au niveau de ces composants compte tenu de ceux que vous aurez approvisionnés (sur notre maquette, P_1 et P_2 sont des touches « digitast » relativement courantes).

L'implantation des composants vous est proposée figure 6. Les quelques straps seront mis en premier suivis par les supports de circuits intégrés. Ces derniers ne sont pas indispensables sauf pour la mémoire qui doit pouvoir être mise en place et enlevée autant de fois que nécessaire en phase de mise au point. Les composants passifs suivront avec les poussoirs, les résistances, les condensateurs et le transformateur. Les transistors et les circuits intégrés seront montés en dernier en veillant à leur orientation correcte ainsi qu'à celle des diodes et des condensateurs chimiques bien sûr. Le régulateur intégré IC_1 sera muni d'un petit radiateur vertical qui pourra, comme sur notre maquette, être un modèle du commerce ou, plus simplement, une vulgaire plaquette d'alu ou de dural de 2 ou 3 cm^2.

Une fois le montage terminé et contrôlé et avant de mettre la mémoire sur son support, il est possible de vérifier que l'alimentation délivre bien les 5 V nécessaires. Si vous disposez d'un contrôleur universel ou d'une sonde logique même rudimentaire telle celle de la figure 7 par exemple, vous pouvez vérifier les impulsions en sortie de IC_2 à chaque appui sur le poussoir P_2. Vous pouvez aussi contrôler les états successifs des sorties Q_7 à Q_{14} du compteur qui doivent évoluer en fonction de la vitesse d'oscillation du 555. Si tout est correct, vous pouvez alors programmer la mémoire en fonction de vos besoins et vérifier en vraie grandeur le fonctionnement de votre automate.

La programmation de la mémoire

Deux problèmes se posent à ce niveau : quel doit être le contenu de la mémoire, d'une part, et comment placer ce contenu dans la mémoire, d'autre part. Pour ce qui est de la réponse à la première question, tout dépend de votre application et vous seul pouvez déterminer quelles doivent être les évolutions des diverses sorties du montage. Pour vous donner quelques exemples, la figure 8 montre des contenus de mémoire pour des applications « jeux de lumières » qui ont l'avantage d'être très pédagogiques.

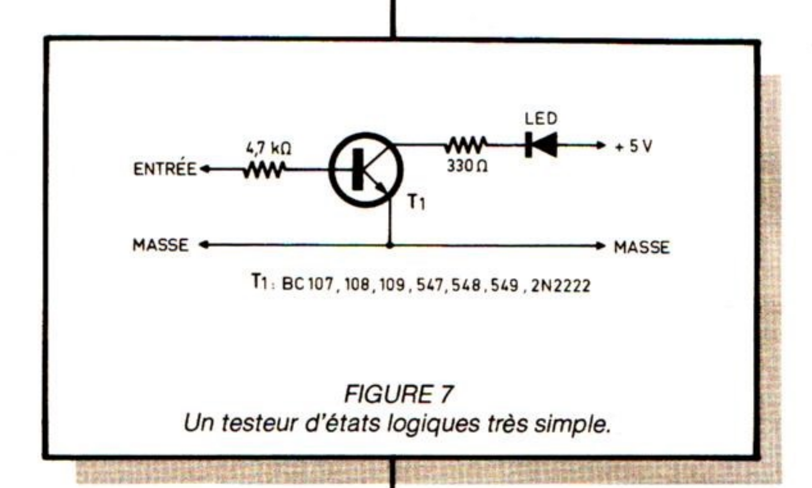
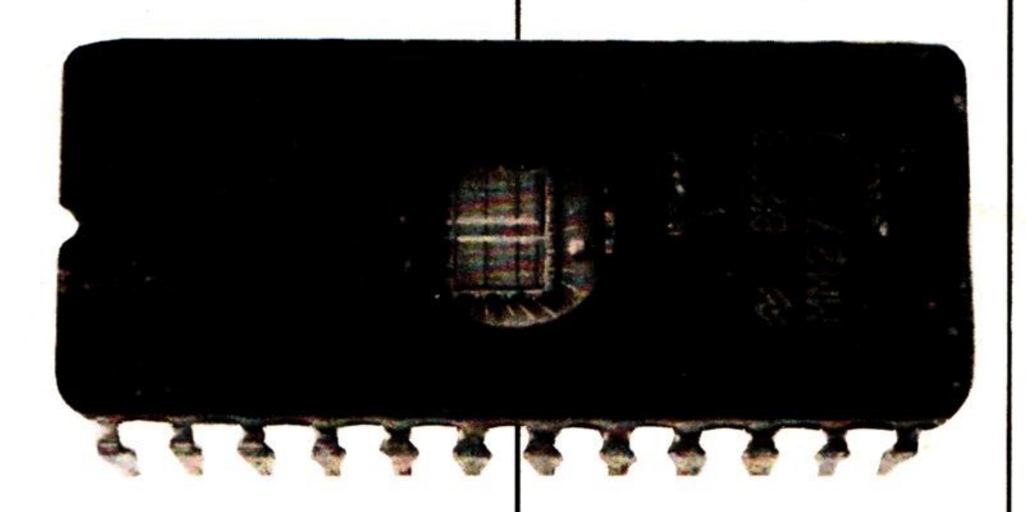


FIGURE 7
Un testeur d'états logiques très simple.



Le cœur de notre automate : une mémoire effaçable aux rayons ultraviolets.

Pour ce qui est de la réponse à la deuxième question, plusieurs solutions vous sont offertes :

– soit programmer la mémoire grâce à un micro-ordinateur équipé d'une carte de programmation (ou grâce à un tel matériel disponible chez un ami) ;

– soit faire programmer la mémoire par votre revendeur ce qui peut être facile, gratuit, très cher ou impossible selon le bon vouloir ou la compétence (ou les contraires de l'un, de l'autre ou des deux) de ce dernier ;

– soit enfin attendre la description très prochaine dans ces pages d'un programmateur autonome de mémoire UV-PROM. Nous avons en effet dans nos cartons deux réalisations à vous proposer. Une très simple et suffisante pour cette application, et une à vocation plus sérieuse offrant des possibilités plus étendues. La version simple de ces réalisations devrait, sauf décision indépendante de notre volonté, vous être proposée le mois prochain dans ces pages.

Conclusion

Cette réalisation sort de l'ordinaire en ce sens qu'elle ne constitue pas un tout mais au contraire une base de départ pour les applications de votre choix, vous laissant ainsi la possibilité d'imaginer et d'expérimenter librement dans le domaine passionnant et – ô combien ! – d'avenir de la programmation d'automatismes. Nous souhaitons que tel soit le cas et que vous nous fassiez part de vos réalisations originales au tour de ce programmateur.

C. TAVERNIER

Adresses	Données							
	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1	0
2	0	0	0	0	0	1	0	0
3	0	0	0	0	1	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	0	0
5	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	1	0	0	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1

Programmation pour une LED « tournante ».

Adresses	Données							
	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1	1
2	0	0	0	0	0	1	1	1
3	0	0	0	0	1	1	1	1
4	0	0	0	1	1	1	1	1
5	0	0	1	1	1	1	1	1
6	0	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1
8	0	1	1	1	1	1	1	1
9	0	0	1	1	1	1	1	1

Programmation pour une rampe lumineuse croissante puis décroissante.

FIGURE 8. – Quelques exemples de programmation.

4020

+5V

Q11 Q10 Q8 Q9 CLOCK Q1

RESET

Q12 Q13 Q14 Q6 Q5 Q7 Q4

MASSE

4011

+5V

MASSE

+5V

DIS TH CV

555

TRIG OUT RESET

MASSE

+5V

A8 A9 A11 (VPP) $\overline{OE}$ A10 $\overline{CE}$ D7 D6 D5 D4 D3

2732 (2716)

A7 A6 A5 A4 A3 A2 A1 A0 D0 D1 D2

MASSE

IC1

Plastique

E M S

Transistors

C B E

C B E

Diodes

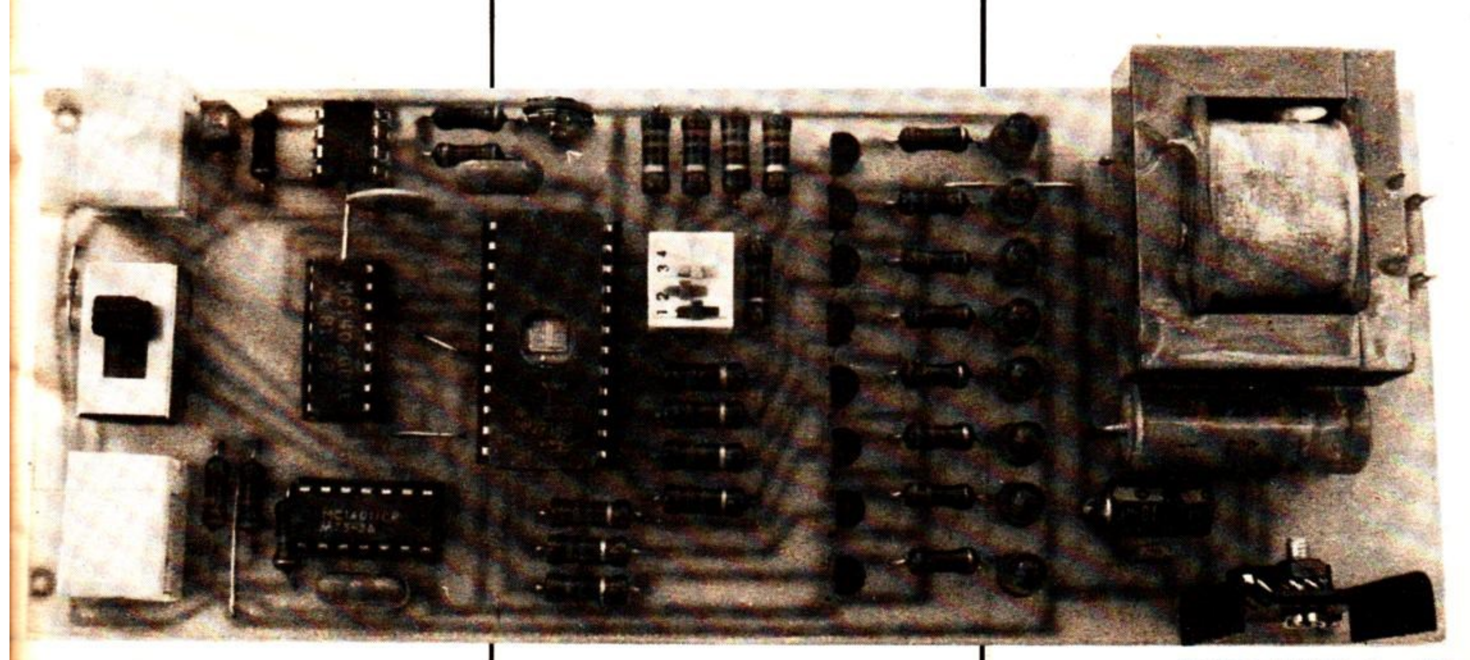
LED

MÉPLAT

A C

FIGURE 9

Brochages des semi-conducteurs utilisés.



LE LECTEUR DE DISQUES COMPACTS



HARMAN-KARDON HD 500

Comme tous les constructeurs d'appareils haute-fidélité Harman Kardon propose dans sa gamme, des lecteurs de disques compacts. On sait l'importance que cette société porte à la qualité du son et les précautions prises, notamment dans l'étude d'amplificateurs pour supprimer les distorsions « nouvelles » : intermodulation transitoire, d'interface ; travaux dont les retombées se retrouvent même dans la conception de l'électronique de ce lecteur.

Le lecteur de disques compacts HD 500 est conforme, dans sa présentation, à l'esthétique adoptée pour les autres appareils de ce constructeur : anodisation satinée de couleur beige à peine rosé, une large bande sombre barre la façade.
A gauche se trouve le tiroir, à droite, l'afficheur et les commandes. Une télécommande à infrarouge permet d'utiliser l'appareil tout en restant assis dans un fauteuil.
Aujourd'hui, la très grande majorité des lecteurs de disques compacts sont équipés d'un tiroir frontal porte-disque motorisé ; cette technique oblige à bloquer ce tiroir pendant le transport. Harman Kardon a eu la bonne idée de prévoir sur le HD 500 un système de blocage à vis imperdables, (un exemple à suivre !)
Le tiroir s'ouvre sous la pression d'une touche, cette fonction n'existe pas sur la télécommande il faut se déplacer pour mettre le disque en place, par contre, il se referme lorsqu'on agit sur la touche « lecture » de l'appareil ou du boîtier de la télécommande, ensuite le lecteur lit le sommaire et affiche la durée totale du disque. Bien sûr cette opération est supprimée lorsque la lecture est demandée directement.
L'afficheur est simple, il se contente de fournir quelques indications commutées entre le numéro de plage et d'index et le temps écoulé depuis le début d'une plage. On n'a pas droit ici au temps total.
Quatre touches commandent les déplacements rapides, deux permettent de passer d'une plage à la suivante ou de retrouver le début de la plage en cours de lecture, les deux autres l'avance rapide, avec possibilité d'écoute de contrôle, soit au casque, soit sur la chaîne HiFi. La touche de lecture sert pour la pause, pendant cette opération, le voyant de lecture clignote.
En pause, on peut passer d'une plage à la suivante ou d'un endroit du disque à un autre, sans écoute bien sûr. On devra donc passer en mode contrôle du temps pour savoir où est située la tête de lecture.

LE LECTEUR DE DISQUES COMPACTS

Deux modes de répétition sont prévus sur cet appareil, le premier, pour la répétition du disque entier ou du contenu de la mémoire ; le second, pour répéter une section, mode que l'on dit A-B dans la littérature CD. Si vous ne savez pas encore ce que c'est, rappelons qu'il s'agit de la lecture d'un passage quelconque que l'on aura repéré, en temps réel, par deux pressions successives, une au début du passage et l'autre à la fin.

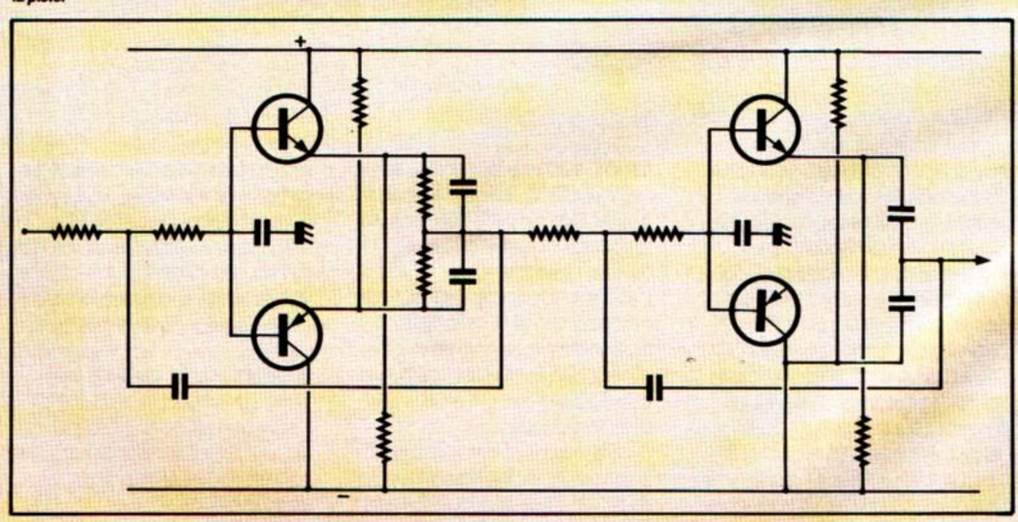
Voyons maintenant la programmation, elle autorise le stockage de 15 morceaux, il s'agit là d'une fonction annexe pas vraiment indispensable, sauf si vous voulez copier des CD sur cassette pour les écouter ensuite dans votre voiture, opération absolument légale.

Piste 4, index n° 1, le disque est en place, nous sommes en lecture avec répétition en mode A-B. Tout cela figure en clair sur le panneau d'affichage du HD 500.

Pour les paresseux, précisons que la présélection de la mémoire peut s'effectuer à distance, grâce au boîtier de télécommande.

Le laser déshabillé : on voit la bobine cylindrique avec l'objectif. Au premier plan, on remarque un aimant et une petite bobine, c'est elle qui permet la rotation du système, et donc, le suivi de la piste.

La télécommande : elle reprend la plupart des touches de la façade.



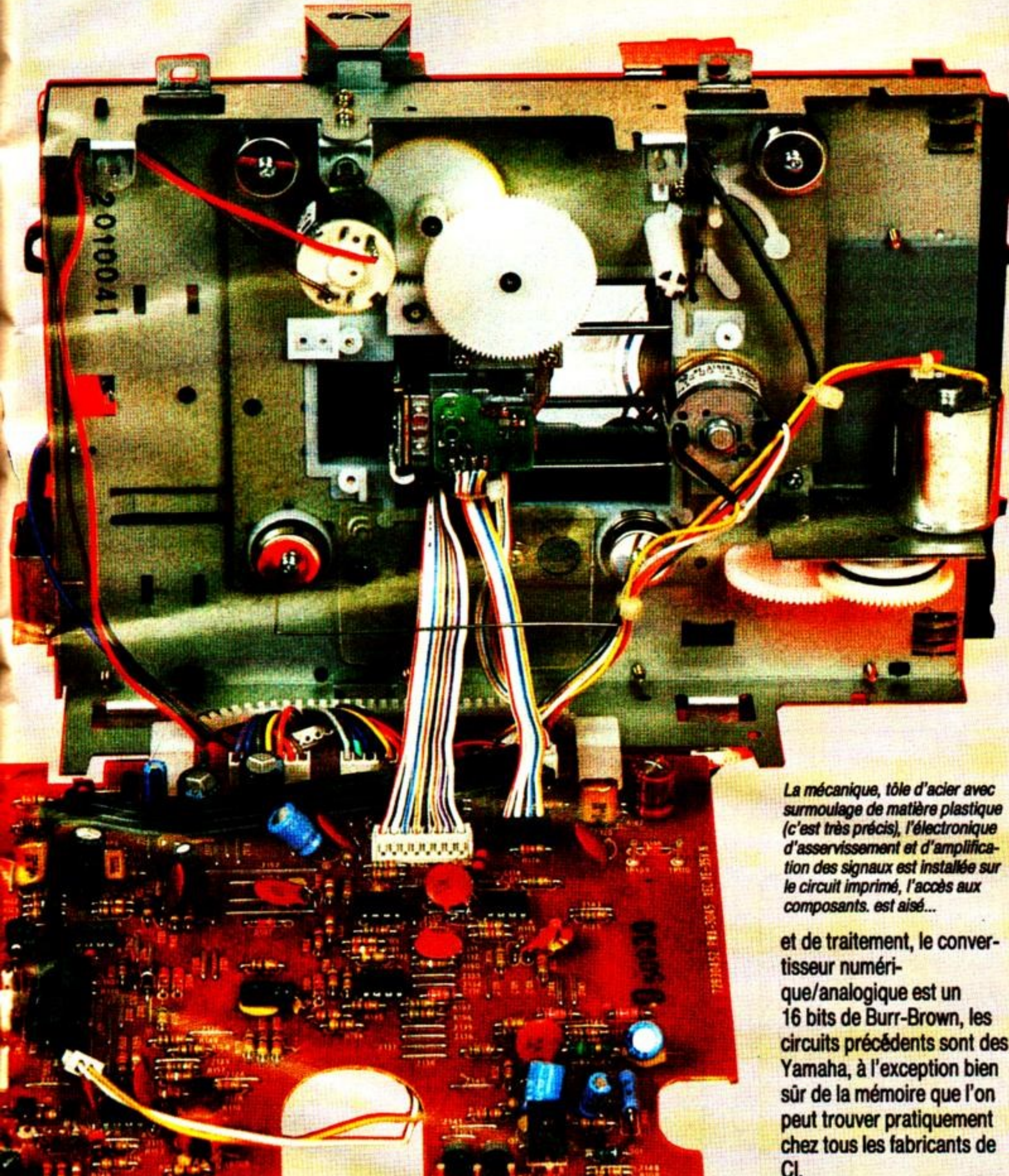
Le lecteur Harman Kardon HD 500 se branche sur une chaîne HiFi par une paire de câbles classiques, les prises sont des RCA, le potentiomètre règle le niveau du signal des prises de sortie et de la prise casque.

TECHNIQUE

Nous commencerons par la partie la plus originale qui est le filtre de sortie. Harman Kardon utilise les circuits intégrés de Yamaha,ces circuits comportent un filtre numérique et des circuits travaillant en suréchantillonnage, ce qui permet d'employer,en sortie, des filtres à pente réduite.

La faible pente minimise les phénomènes de rotation de phase en limite de bande passante. En utilisant la technique du suréchantillonnage, donc avec une fréquence de 88,2 kHz, on peut aussi repousser la fréquence de coupure du filtre par rapport à la fréquence maximale à transmettre, fréquence de 20 kHz. Traditionnellement, les filtres utilisés dans les lecteurs de disques compacts emploient, comme élément actif, un amplificateur opérationnel monté avec un gain unité, c'est-à-dire avec une contre-réaction très élevée. Ce type de contre-réaction crée, dans les amplificateurs, de l'intermodulation transitoire. Harman Kardon a adopté une technique plus simple, étant donné que l'on utilise un montage à gain unité, on prend des transistors discrets montés en

HARMAN-KARDON HD 500



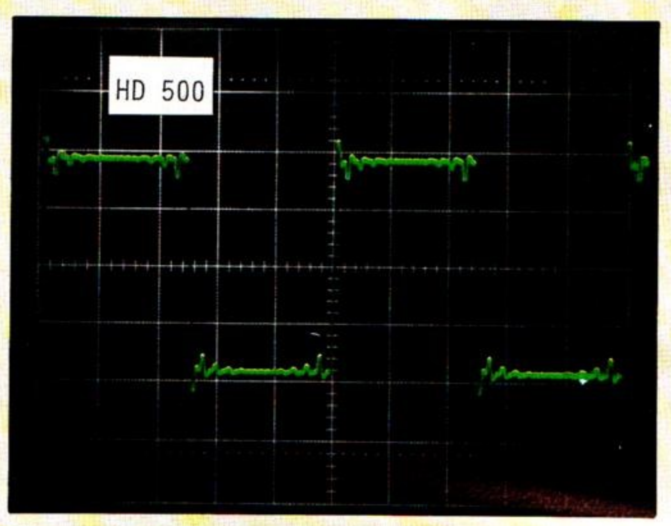
La mécanique, tôle d'acier avec surmoulage de matière plastique (c'est très précis), l'électronique d'asservissement et d'amplification des signaux est installée sur le circuit imprimé, l'accès aux composants. est aisé...

collecteur commun. L'inconvénient de ce montage, effectué avec un seul transistor, est la dissymétrie de l'impédance de sortie, en effet, si on applique à l'entrée d'un suiveur à transistor NPN une tension positive, c'est le transistor qui va commander le passage du courant, avec une impédance interne très basse.
Par contre, avec une tension de polarité inverse, on va couper le transistor. Cette fois c'est la résistance de charge qui sert de résistance interne, le transistor étant pratiquement déconnecté. Suivant le front de montée, on aura une impédance de sortie différente ce qui ne peut pas tellement contribuer à la bonne réponse du système.
Harman Kardon fait donc appel à une astuce, il prend deux montages émetteur-suiveur (ou collecteur commun) et les couple, en alternatif uniquement, par résistance et condensateurs. La figure 1 montre la structure de ce circuit. On utilise deux étages ce qui permet de réaliser un filtre du quatrième ordre, le circuit de maintien qui suit le convertisseur joue lui-aussi un rôle de filtrage.
On utilise tout de même, un amplificateur intégré pour la sortie casque. Remontons la chaîne d'amplification et de traitement, le convertisseur numérique/analogique est un 16 bits de Burr-Brown, les circuits précédents sont des Yamaha, à l'exception bien sûr de la mémoire que l'on peut trouver pratiquement chez tous les fabricants de CI.
Un seul microprocesseur s'occupe de toutes les fonctions de gestion des commandes, un bus assure la liaison avec le micro calculateur intégré au circuit Yamaha de traitement.
La tête laser est un modèle compact à trois faisceaux, une technique fort prisée au Japon. Cette tête comporte un objectif de focalisation monté sur une bobine qui se déplace verticalement sur un axe, (mise au point) et mû par la force produite par l'interaction d'un champ et d'un courant.
L'objectif peut aussi tourner autour de l'axe pour suivre le « sillon », un aimant auxiliaire et un bobinage aux fils perpendiculaires au précédent, au niveau du champ magnétique, permettent cette rotation. Pour équilibrer cette commande, deux systèmes magnétiques ont été diamétralement disposés. Le châssis est construit en tôle d'acier surmoulée de matière plastique, le chariot laser glisse sur des rails d'acier, fixés sur la matière plastique. L'entraînement du chariot se fait par pignons et crémaillère.
Un moteur de conception classique, à balais et bobinages tournants, entraine le disque en rotation à une vitesse décidée en fonction du remplissage de la mémoire interne.
L'ensemble bénéficie d'une construction traditionnelle, les circuits à double face et trous métallisés n'existent plus sur les lecteurs classiques ; chez Harman Kardon, pas d'époxy ni de double face à trous métallisés. L'implantation est faite à la machine, les straps évitent l'emploi du double face.

MESURES

Le lecteur Harman Kardon HD 500 sort un niveau de + 9,9 dB soit un petit peu moins de 2,5 V efficaces. Une tension plus élevée que celle que l'on rencontre habituellement.
L'impédance de sortie varie avec la position du potentiomètre de volume, potentiomètre au zéro, elle sera de 100 Ω, potentiomètre au maximum on passe à 450 Ω environ. A mi-tension, on trouvera environ 2 000 Ω, c'est l'impédance du potentiomètre qui entre en lice.
Le lecteur Harman Kardon HD 500 bénéficie d'un excellent rapport signal/bruit, il est de 103 dB dans une bande de 20 Hz à 20 kHz, le filtrage ne permet pas d'éliminer tous les résidus, ils sont ici rejetés 89 dB au dessous du signal et ne devraient pas perturber les enregistrements magnétiques.
Le temps de montée est de 15,5 μs, le filtrage numérique permet des transitions très rapides.
La lecture du disque test aux défauts simulés ne provoque aucune perte de signal. Les coupures de sillon de 900 μm, les taches, en surface, les empreintes de doigts simulées n'ont aucune influence sur la stabilité de la lecture.
Le test de temps d'accès nous a donné les résultats suivants : il faut

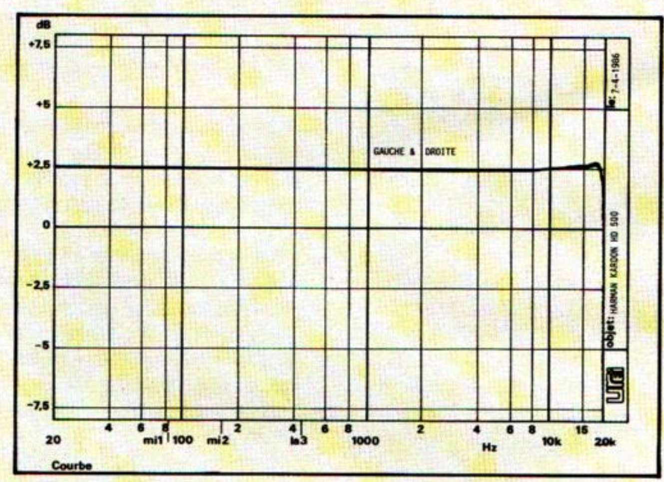
HARMAN-KARDON HD 500



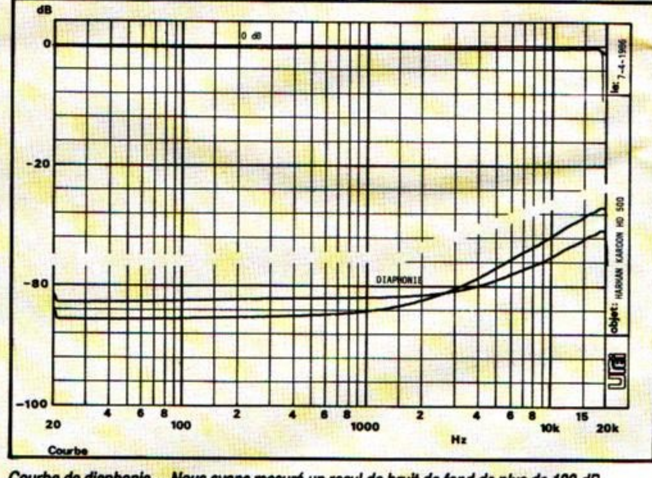
Réponse aux signaux carrés. – Des temps de montée brefs et une suroscillation, nous sommes ici à 200 µs par division et le signal a une fréquence de 1 kHz. On note la présence des oscillations classiques en filtrage numérique avec oscillations commençant avant les fronts, ce qui peut sembler bizarre. Notez également que les suroscillations ne sont pas sinusoïdales, nous avons ici un résidu à 88 kHz, de faible amplitude, il perturbe la forme des signaux. Echelle horizontale 200 µs/division, verticale 2 V/division.



Réponse impulsionnelle. – 2 V d'amplitude, nous avons souvent moins. Le responsable est le temps de montée très bref dû au système utilisé. La forme de la réponse est classique avec oscillation précédant l'impulsion. Une exclusivité du filtre numérique... Echelle horizontale 100 µs par division, verticale 2 V/division.



Courbe de réponse en fréquence. – Une courbe très droite, à peine relevée dans l'extrême aigu. Les filtres numériques permettent ce genre de dessin. On note également la similitude parfaite entre les deux voies, le niveau est le même.



Courbe de diaphonie. – Nous avons mesuré un recul de bruit de fond de plus de 100 dB. Pourquoi cette précision parce que le signal que nous avons ici est uniquement dû à la diaphonie entre voie, un peu du signal de gauche passe dans le canal de droite et inversement. Les 80 dB que nous mesurons ne perturberont certainement pas l'image stéréophonique, souvenez-vous, au temps de l'analogique, les cellules avaient quelque 20 dB de diaphonie, parfois 30...

9,5 secondes pour lire le début du disque une fois ce dernier mis en place dans le tiroir. Pour passer de la première à la seconde place d'un disque (longueur d'une plage = celle d'une chanson, le HD 500 prend 2,2 s ; pour passer de la première à la dernière plage, il lui faut environ sept secondes.
Les courbes de réponse en fréquence et de diaphonie ainsi que les photographies des réponses aux signaux rectangulaires sont commentées en légende.

CONCLUSION

Le lecteur de disques compacts Harman Kardon HD 500 est de conception simple, il ne comporte pas de gadgets plus ou moins utiles, son utilisation est donc à la portée de tous. Les performances que nous avons mesurées sont conformes à ce qu'annonçait le constructeur. Le choix d'une technologie analogique à transistors discrets ravira les amateurs de sons propres, dénués de toute trace d'intermodulation transitoire.
Un appareil à écouter, en particulier par les audiophiles qui trouvent un « je ne sais quoi », dans le son délivré par les circuits intégrés.

E.L.



RECEPTEUR FRANCE INTER SOURCE DE FREQUENCE ETALON

En marge de la série d'articles sur les compteurs et fréquencemètres, nous allons décrire, dans les lignes qui suivent, un petit récepteur de la porteuse de France-Inter, station située à Allouis (Cher) et qui transmet en grandes Ondes. Pourquoi ce récepteur ? Tout simplement parce que les possesseurs d'un fréquencemètre sont constamment confrontés au problème de l'étalonnage de la base de temps de ces appareils. Pour cela il faut une référence précise !
Or c'est bien le cas de France-Inter, dont la porteuse est stabilisée à 10^{-12} près, ce qui permet évidemment, si l'on s'y réfère, un calage tout à fait satisfaisant.

Au fait, savez-vous que France-Inter a changé de fréquence. De 163 840 Hz son ancienne fréquence, la station rayonne maintenant sur 162 000 Hz (162 kHz).

Pourquoi ce changement ? Tout simplement parce que 162 000 est mathématiquement préférable, permettant d'avoir par division par 162 du 1 000 Hz, alors que la première puissance de 10 donnée par les 163 840 Hz était de 10 Hz.

Il devient donc maintenant possible de concevoir un fréquencemètre directement piloté par la station, avec affichage en millisecondes et kilohertz. Cela ne vaut pas les 200 000 Hz de Droitwich, mais c'est tout de même mieux qu'auparavant ! Bien sûr, cette modification ne fait pas l'affaire des réalisateurs d'horloges « radio », car – vous le savez sans doute – France-Inter transmet en permanence un signal horaire exploitable, à condition d'avoir le récepteur *ad hoc* ! Nous reviendrons certainement sur cette question particulière et fort intéressante.

Gros avantage de France-Inter sur Droitwich, l'émetteur, situé au centre de l'Hexagone, est reçu sur tout le terri-

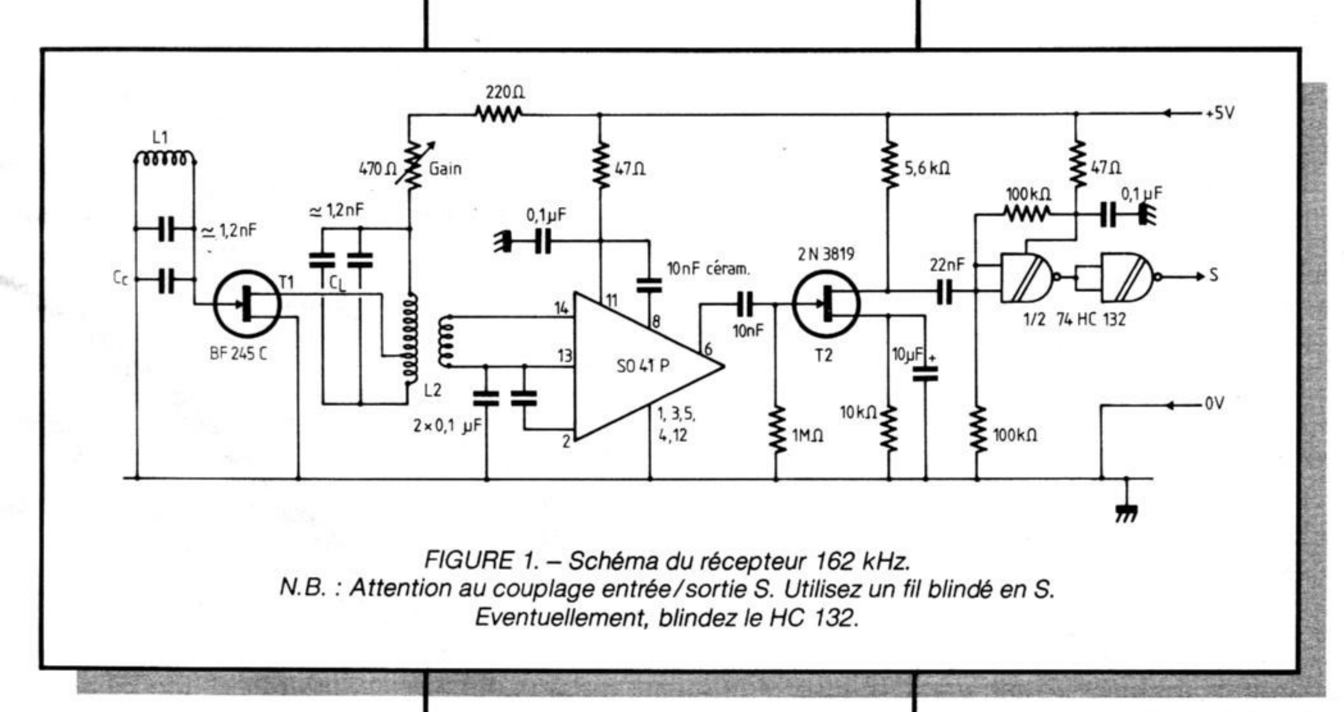


FIGURE 1. – Schéma du récepteur 162 kHz.
N.B. : Attention au couplage entrée/sortie S. Utilisez un fil blindé en S. Eventuellement, blindez le HC 132.

toire, sauf cas géographiques spéciaux. Le récepteur que nous proposons est donc utilisable par tous !

Passons au vif du sujet en abordant d'abord la conception, bien simple d'ailleurs, du montage proposé.

I – Le schéma

Il s'agit tout bonnement de capter la porteuse de France-Inter, de l'amplifier pour l'amener à un niveau mesurable, tout en éliminant complètement la modulation d'amplitude qui contient les informations qui intéressent normalement le bon petit peuple, mais en l'occurrence pas nous qui désirons caler un fréquencemètre, appareil qui, justement, déteste ce type de modulation.

La figure 1 donne le schéma que nous avons retenu.

La bobine L_1, associée à un classique bâtonnet ferrox de cadre radio, est accordée sur 162 kHz à l'aide de C_c. Les faibles tensions développées sont appliquées sur le gate d'un effet de champ T_1. La charge de drain est une bobine également accordée sur cette fréquence. Le montage ainsi constitué oscille très volontiers sur sa fréquence d'accord. La résistance ajustable en série dans le drain met un frein à cet enthousiasme, mais permet d'obtenir un montage « à réaction » de très grande sensibilité. Bien sûr, en réception normale, la résistance est réglée de telle sorte que l'on soit en dehors de la zone d'accrochage, dans laquelle on ne reçoit plus du tout le signal désiré !

Bien réglé, au sous-sol de notre habitation, sise dans notre Pas-de-Calais natal, nous obtenons sans difficulté de 50 à 100 mVcc, au secondaire de L_2.

Cette tension est envoyée dans un SO41P, circuit prévu pour la FM, mais qui nous « prête » ici son amplificateur à 6 étages différentiels en cascade.

Dans ces conditions, quelques millivolts suffisent à saturer l'amplificateur. Nos 50 mV sont surabondants et l'écrêtage est tel que toute trace de modulation d'amplitude a disparu.

Si vous n'utilisez ce montage que pour le calage d'un fréquencemètre, vous pouvez vous dispenser de monter les étages suivants. Vous avez en effet sur le picot 6 de sortie du SO41P quelque 300 mVcc, bien rectangulaires, largement suffisants pour débloquer le fréquencemètre le plus lymphatique !

Par contre, ces étages permettent d'avoir un signal aux normes TTL, et cela est indispensable si vous faites suivre le récepteur de diviseurs de fréquence pour avoir du 1 000 Hz, par exemple.

Le transistor T_2 prélève le signal à haute impédance. Il l'amplifie en tension de 5 à 6 fois, l'amenant à 1,5 Vcc au moins. Cette tension est alors correcte pour assurer un bon déclenchement d'une porte HC-MOS, type trigger de Schmitt, de référence 74HC132. Une seconde porte délivre le signal. Les deux autres sont disponibles.

Notons que le récepteur est alimenté sous 5 V, pour être compatible TTL. Il fonctionne cependant parfaitement avec les 4,5 V d'une pile ordinaire.

2 – La réalisation

Liste des composants

- 1 bâton de cadre, diamètre 9 mm, longueur 14 cm
- 1 bobine L_1 (voir texte)
- 1 bobine L_2 455 kHz type YCHS 11100 AC2 de Toko, ou équivalent
- 1 BF 245C
- 1 2N3819
- 1 SO41P
- 1 74HC132
- 2 47 Ω
- 1 220 Ω
- 1 5,6 kΩ
- 1 10 kΩ
- 2 100 kΩ
- 1 1 MΩ
- 2 1 200 pF (1 000 pF MKH + 220 pF cér.)
- 1 10 nF MKH
- 1 22 nF MKH
- 1 10 nF cér.
- 4 0,1 µF cér.
- 1 10 µF perle tantale
- 2 supports DIL (facultatifs)
- 1 R_{AJ} de 470 Ω
- 1 circuit imprimé

NB : Ce matériel est disponible notamment chez Electronique-Diffusion, 62, rue de l'Alouette, 59100 Roubaix, pour les lecteurs qui ne trouveraient pas un de ces composants chez leur revendeur habituel.

Le circuit imprimé

Le tracé en est donné en figure 2. A réaliser de préférence en époxy 15/10. L'auteur peut vous fournir un film orange, pour tirage aux UV. Prendre contact dans les conditions habituelles.

Le montage

Se reporter à la figure 3 qui se suffit à elle-même.

Surtout ne pas changer les types de transistors T_1 et T_2. Nous avons par contre essayé plusieurs exemplaires dans ces types. Les valeurs du schéma n'ont pas dû être modifiées. Donc, en principe, pas de problème de reproductibilité.

La bobine L_1 se fabrique aisément : il faut tout d'abord un tube coulissant sur le bâton de cadre. Faute d'en trouver un tout fait, il est facile de le réaliser soi-même. Découper une bande de papier kraft de 55 mm de large et de 20 cm de long. Prévoir une épaisseur de cellophane sur le bâton de cadre, non collée. Laisser sécher. Enlever et supprimer la cellophane en évitant de coller le tube sur le cadre et donnant un jeu suffisant pour un glissement facile, à fins de réglages. Il reste à enrouler 110 tours en bifilaire (deux fils en même temps, côte à côte) de fil de Litz, 16 × 0,032.

La bobine terminée doit mesurer 32 µH seule. Enfilée sur le cadre, elle mesure de 740 à 1 000 µH, selon sa position.

Tailler, dans des chutes d'époxy, deux petites pièces permettant de fixer le cadre sur le circuit imprimé, à une distance de 1 cm environ.

Réglage

Il faut d'abord capter la porteuse. Ne monter que T_1 et ses composants. Connecter l'oscilloscope au secondaire de L_2. En jouant sur l'orientation du cadre (facile à trouver avec un récepteur normal), sur la position de L_1 et sur l'accord de L_2, obtenir les 50 mVcc suffisants aux bornes du secondaire. Il faut aussi ajuster la résistance de gain pour la meilleure sensibilité sans accrochage.

On peut d'ailleurs se servir de ce réglage, en cas d'échec dans la recherche de France-Inter. En réduisant l'ajustable à 0, si L_1 et L_2 sont calées sur la même fréquence, il doit y avoir accrochage. La mesure de la fréquence obtenue permet alors de savoir si l'on

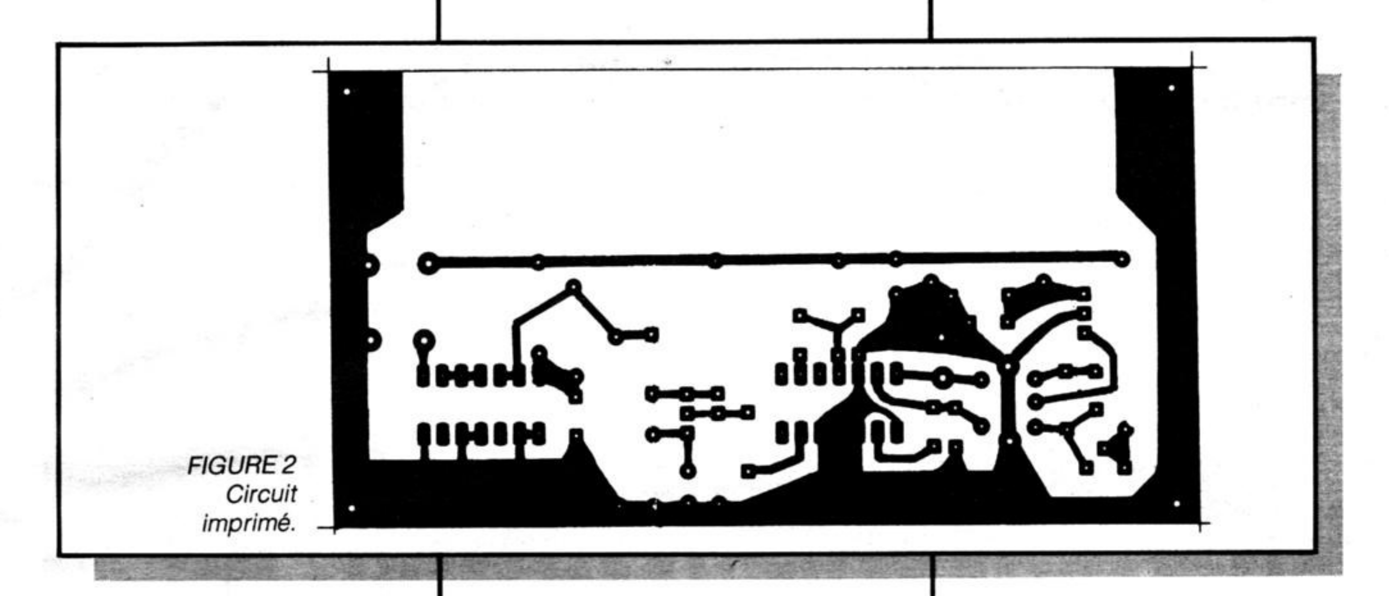


FIGURE 2
Circuit imprimé.

se trouve au voisinage des 162 kHz prévus. les obtenir, supprimer l'accrochage par le réglage de gain. Normalement, en orientant le cadre on doit enfin recevoir la fameuse porteuse.

Le signal obtenu, les choses deviennent simples. Monter le SO41P et vérifier qu'il délivre bien les 300 mVcc sur la sortie 6. Signal rectangulaire. Derrière le transistor T_2, on trouvera les 1,5 Vcc et enfin les 5 Vcc en sortie des portes HC-MOS.

Pendant la recherche de la porteuse, ne pas la confondre avec celle d'un autre émetteur G.O. Pour cela, régler un récepteur normal sur la station et vérifier que la modulation d'amplitude, bien visible en sortie de L_2, correspond bien à celle du récepteur annexe.

Utilisation

Injecter le signal de sortie du récepteur à l'entrée du fréquencemètre. Si vous utilisez la sortie logique à haut niveau, il peut être nécessaire d'atténuer. Cela se fait très facilement avec une sonde type oscilloscope, 1/10, dans le cas du TFX3. L'affichage doit être très stable. On peut alors procéder, par retouches successives, au calage de la base de temps, jusqu'à afficher exactement 162 000 Hz. Passer, en fin de réglage, à la gamme 10 s, donnant un affichage de 162 000.0 Hz, ce qui permet d'obtenir une précision finale de 0,5 . 10^{-6} environ, ce qui n'est pas si mal !

Si votre fréquencemètre est équipé d'un TCXO, vous constaterez la remarquable stabilité de cette source de fréquence. En revanche, s'il s'agit d'un quartz simple, vous pourrez en constater la dérive au fil des heures !

En conclusion, un petit montage simple pouvant vous rendre de grands services.

F. THOBOIS

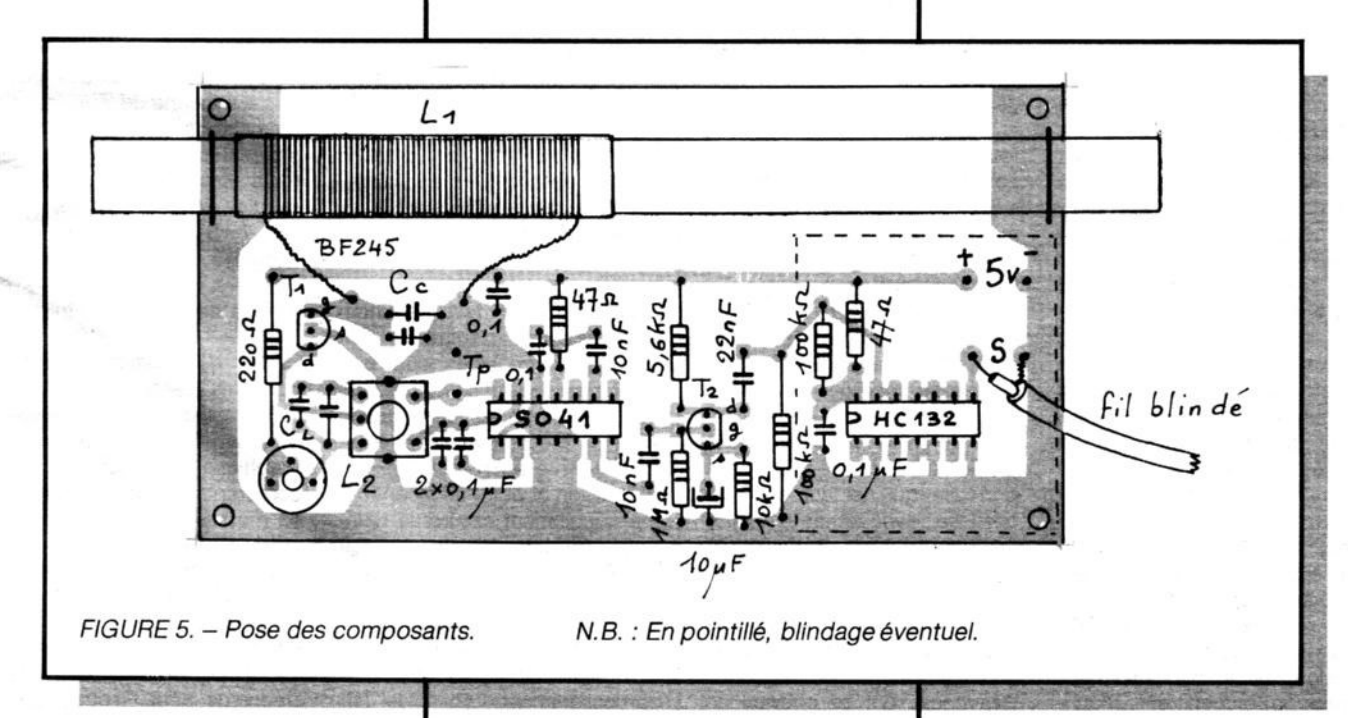


FIGURE 5. – Pose des composants. N.B. : En pointillé, blindage éventuel.

POUR UNE MEILLEURE STEREO RADIOPHONIQUE, NOUVEAU TRAITEMENT DU SIGNAL, SELON C.B.S.

Les laboratoires « CBS » expérimentent actuellement, avec le concours d'un émetteur privé du Connecticut, une nouvelle modulation de la sous-porteuse des émissions stéréophoniques, connue sous les initiales « FMX », qui augmenterait notablement la distance à laquelle ces émissions peuvent être reçues, sans dégradation de qualité du signal par souffle excessif.

Le traitement radiophonique d'un signal stéréophonique, émis en MF est bien connu. Si G et D désignent respectivement les canaux gauche et droit, leur somme (limitée à 15 kHz) (G + D) module directement la fréquence nominale de l'émetteur ; alors que la différence (également limitée à 15 kHz) (G – D) module en amplitude une sous-porteuse de 38 kHz, superposée à la modulation de fréquence due à G + D. Dans l'onde ainsi émise, seules subsistent les bandes latérales de (G – D) ; car la sous-porteuse en est éliminée, parce que l'amplitude est trop importante, et il ne subsiste qu'un signal pilote à 19 kHz, d'amplitude réduite, qui permettra son indispensable reconstitution afin de récupérer G – D, puis G et D par somme et différence. Le prix à payer pour jouir convenablement de l'émission porteuse de stéréophonie est que le signal VHF en stéréo doit être supérieur d'environ 18 dB à celui qui suffirait en monophonie pour conserver le même rapport signal/bruit des signaux décodés ; sinon, la réception stéréo sera entachée d'un souffle gênant, que l'on atténue d'ailleurs en revenant à la réception mono (certains récepteurs effectuent automatiquement cette commutation stéréo-mono quand la qualité du signal VHF est insuffisante – c'est-à-dire si le pilote à 19 kHz est reçu trop faiblement). Conclusion : La portée d'un émetteur MF est moindre en stéréo qu'en mono.

Le procédé « FMX » de CBS consiste à effectuer une compression dynamique de G–D, comme la plupart des réducteurs de bruit ; c'est-à-dire que les faibles amplitudes sont électroniquement suramplifiées afin que leur niveau dépasse celui du souffle. Avec un récepteur approprié, qui désaccentura le message dont la dynamique fut réduite, les canaux G et D seront normalement reconstitués sans souffle perceptible, en des régions où leur réception eût été précédemment inconfortable.

Le malheur est qu'il faille nécessairement un récepteur stéréophonique MF spécial pour profiter des avantages de la modulation « FMX », laquelle ne conviendrait nullement aux récepteurs ordinaires actuellement en service, dont se contenteront peut-être pas mal d'auditeurs. Les ingénieurs de CBS ont été sensibles à ce problème de compatibilité ; aussi est-il prévu d'émettre, simultanément, deux modulations de la sous-porteuse de 38 kHz, l'une comme il est habituel, l'autre convoyant le message comprimé, mais déphasé de 90° sur la précédente.

En théorie, un récepteur ordinaire ignorera la sous-porteuse déphasée, alors que les récepteurs spéciaux pour « FMX » sauront l'exploiter. Ainsi, selon « CBS », la modulation « FMX » est parfaitement compatible et généralisable.

Alors que plusieurs constructeurs d'appareils haute fidélité paraissent très intéressés par « FMX », d'autres demeurent méfiants quant à cette « parfaite compatibilité ». En effet, lorsque les ondes VHF seront réfléchies, soit par de hauts immeubles, soit par des accidents de terrain, il se produira inévitablement des rotations de phase, susceptibles d'induire les récepteurs en erreur et de les amener à caler leurs circuits sur la sous-porteuse qui ne leur était pas destinée ; avec toutes les conséquences désagréables qui se peuvent imaginer.

Rien ne saurait être modifié aux règles admises sans sérieuse expérimentation, confirmée de décisions officielles. Beaucoup, qui se souviennent de la gravure tétraphonique « S.Q. » ou du disque stéréo « CX », conservent toujours une certaine méfiance quant aux prétentions de CBS à la compatibilité de ses innovations.

R.L.

Référence : « CBS pushes new stereo system », dans *New Scientist*, 20 février 1986 (l'auteur est vraisemblablement Barry Fox).

DISCO MONITOR

L'enceinte ADC LS-100 est un modèle de sonorisation à deux voies, monté en bass-reflex. Sa puissance nominale est de 90 W, son impédance 80 Ω et sa sensibilité 92 dB/W/m. Elle est équipée d'un tweeter à dôme monté sur pavillon et d'un haut-parleur de 25 cm de diamètre protégé par une grille. Sa réponse en fréquence s'étend de 40 à 20 000 Hz. Elle offre deux possibilités de raccordement, bornier Hi-Fi ou XLR pro.

Distributeur : SEIGA, 9, rue du Pont-des-Halles, 94656 Rungis Cedex.



BIBLIOGRAPHIE

MODULATION D'AMPLITUDE ET MODULATION ANGULAIRE

par Alain PELAT

Lorsque, entre des points éloignés, l'on veut transmettre divers signaux (sons, images, etc.) appelés messages, on utilise très fréquemment comme « véhicule » une onde électromagnétique. Une (ou plusieurs) caractéristique(s) de celle-ci est (ou sont) modifiée(s) en fonction des messages « véhiculés ». La réalisation d'une telle opération est appelée modulation. Elle doit permettre, bien sûr, non seulement la transmission d'un message entre les deux points éloignés précédemment cités et respectivement dits point d'émission et point de réception, mais également assurer la restitution correcte de celui-ci en ce dernier point.

Différents procédés de modulation sont couramment utilisés. La modulation d'amplitude et la modulation angulaire font plus particulièrement l'objet de cet ouvrage. Le chapitre 1 présente les principaux types de modulation. La théorie de la modulation d'amplitude et la réalisation des modulateurs et des démodulateurs associés à ce type de modulation font l'objet des chapitres 2, 3 et 4. La modulation angulaire (théorie, modulateurs, limiteurs, discriminateurs) est étudiée dans les chapitres 5, 6, 7 et 8.

Des démonstrations mathématiques détaillées sont données tout au long de l'exposé. L'utilisation de la « convolution graphique » permet de mieux comprendre le fonctionnement, en modulation d'amplitude, des modulateurs et des démodulateurs. De nombreux dessins et schémas sont présentés.

Editeur : Mason, Collection Technologies de l'Université à l'Industrie. Série Electronique.

UN PROCEDE DE DUPLICATION OPTIQUE DES DISQUES COMPACTS

Que le pressage des disques compacts soit extrêmement délicat est de notoriété publique. Lors d'une récente convention de « l'Audio Engineering Society », d'éminents spécialistes de cette difficile technologie évaluèrent avantages et inconvénients de diverses méthodes opératoires. D'un certain point de vue leurs conclusions furent un peu décevantes. Les seules formellement énoncées se résument à :

1° Le disque compact est le meilleur support d'information musicale dont nous disposions actuellement ;

2° Il paraît fort improbable que la méthode de fabrication qui s'imposera, lorsque le disque compact aura conquis la planète, soit celle que l'industrie phonographique utilise actuellement (c'est-à-dire dérivant directement du pressage, par injection en presse couverte, déjà employée pour le disque noir) faute d'en avoir de meilleure pour le moment. Un brillant avenir est promis à ceux qui sauront concevoir un moyen pratique de produire des disques compacts, égalant l'efficacité de ce qu'obtenaient les fabricants de disques noirs.

Sans doute, n'en sommes-nous pas encore là, mais il est instructif d'en savoir davantage sur les travaux en cours. Par exemple un procédé de duplication optique utilisant un composé photopolymérisable proposé à la 76ᵉ Convention de « l'Audio Engineering Society », à New York, par MM. Toshiaki Kashihara, Naraji Sakamoto, Kenzo Kamio, et Yoshihiro Okino, appartenant à la firme japonaise «Matsushita Electric Industrial Company ».

Actuellement, la majorité des disques compacts s'obtiennent par pressage à chaud d'un polycarbonate, injecté à l'état pâteux entre la matrice de pressage métallique en nickel et une contre-matrice plane, pour en obtenir une galette de 1,2 mm d'épaisseur dont, après refroidissement, une face conservera trace de l'information codée. Il existe plusieurs types de presses.

Certaines usinent directement le trou central de diamètre 15 mm ; d'autres exigent son perçage ultérieur, comme avec les 33 tours. Lors de ce pressage, le polycarbonate à l'état pâteux s'étend du centre vers la périphérie, où il subit les contraintes mécaniques maximales ; lesquelles peuvent, après coup, induire des défauts optiques, affectant le plan de polarisation du faisceau laser lecteur ; au point de rendre impossible la restitution du disque. Parmi d'autres, c'est l'une des raisons qui rend l'usinage des disques compacts aussi délicat.

La duplication optique, selon Matsushita

D'après cette méthode, la matrice d'impression métallique (un fils), toujours en nickel, opère sur une résine liquide, injectée en quantité rigoureusement dosée (environ 0,2 g pour un « Compact disc » à partir de sa région centrale, par une buse dont la conception est l'une des originalités du procédé (figures 1, 2, 3), tout en étant pressée par un plan en polycarbonate solide, de forme carrée (14 cm de côté et 1,2 mm d'épaisseur), d'homogénéité optique contrôlée, jusqu'à n'avoir que 30 μm d'épaisseur. Au début de l'opération, l'intervalle entre matrice métalli-

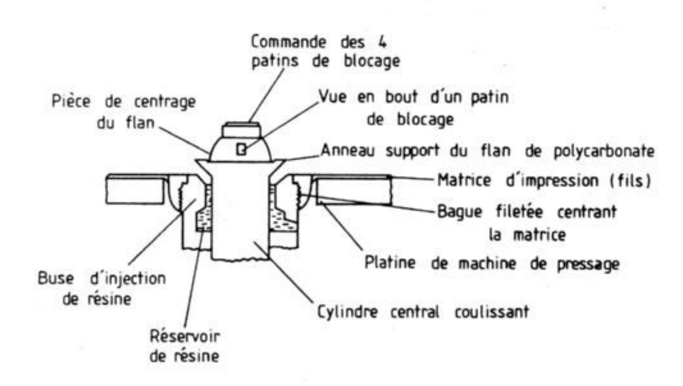


FIGURE 1 – Schéma du dispositif étudié par Matsushita pour imprimer l'information codée d'un disque compact, par l'intermédiaire d'une résine, légèrement visqueuse, photopolymérisable. Le trou central (15 mm) étant percé au préalable au travers du flan de polycarbonate utilisé pour le pressage, le centrage correct du disque dépend au premier chef de celui de la matrice d'impression. A cet effet un anneau métallique conçu à cet effet (breveté) est superposé à la plaque de verre, portant l'inscription originale, argentée avant galvanoplastie ; de manière que la matrice d'impression finale, qui en sera déduite, n'ait qu'un minimum d'excentricité, lorsqu'elle sera assujettie à une solide bague, intérieurement filetée, qui sera vissée à l'extrémité de la buse injectant la résine. La pièce cylindrique centrale coulissante a une forme spécialement étudiée, pour empêcher la résine d'atteindre la partie centrale du flan (gorge de sécurité).

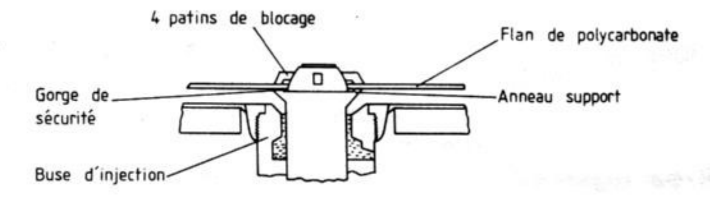


FIGURE 2 – La pièce centrale, en position haute, reçoit le flan de polycarbonate qui, une fois en place, repose sur une partie annulaire, séparée de l'axe par une gorge de sécurité concentrique. Quatre patins assujettissant fermement le flan de polycarbonate sur son support annulaire se mettent en place, par enfoncement du bouton formant saillie, en bout d'axe sur la figure 1.

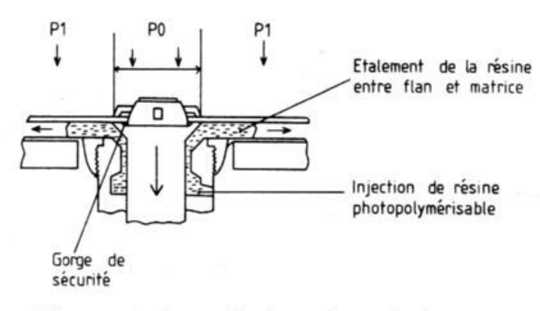


FIGURE 3. – La quantité prédéterminée de résine photopolymérisable est alors injectée entre matrice et flan, qui sont alors distants d'environ 1 mm. Cela fait une pression (P_0 + P_1) est alors appliquée à l'ensemble du flan et du piston mobile de manière à provoquer l'étalement de la résine injectée, de manière qu'elle couvre entièrement et mouille la surface de la matrice d'impression, dont elle pénètre les plus fins détails. En fin d'opération, l'épaisseur de la couche de résine est de l'ordre de 30 μm (0,2 g de résine environ pour un « CD ». La vitesse d'étalement de la résine est soigneusement contrôlée, pour éviter la formation de microbulles gazeuses. L'injection terminée, les rayons ultraviolets polymérisent la résine (25 s). La pression (P_0 + P_1) est supprimée ; mais le flan de polycarbonate demeure toujours bloqué en position par les autres patins presseurs, jusqu'à sa séparation de la matrice d'impression. Ensuite les opérations suivent leurs cours normal comme il est indiqué, figure 4.

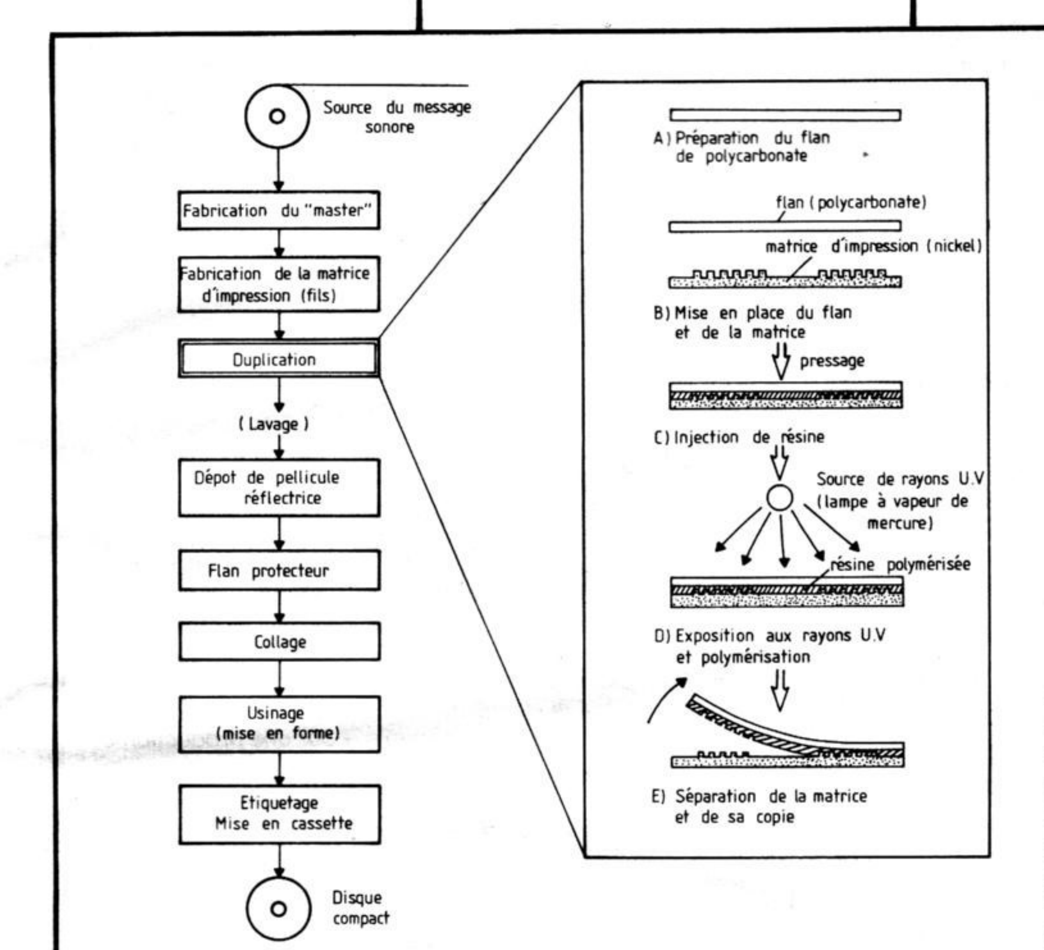


FIGURE 4
Résumé synoptique des opérations conduisant à la duplication du disque compact par voie optique et résine photopolymérisable.

que et base de polycarbonate est de 1 mm environ. Cette opération s'effectue à température régulée, non précisée (légèrement supérieure à 20 °C) pour que le degré de viscosité de la résine demeure constant.

La résine (liquide visqueux) ayant été également répartie (voir synoptique des opérations, figure 4) sous l'épaisseur voulue entre matrice d'impression et flan de polycarbonate, on la polymérise, sous l'action de rayons ultraviolets produits par une lampe à vapeur de mercure de 500 W (tubulaire, longueur 15 cm), qui balaye la surface transparente du polycarbonate pendant 25 secondes environ, de manière à distribuer également l'énergie lumineuse sur toute la surface traitée (en réalité, la lampe est fixe : ce sont les disques, pressés simultanément par quatre dispositifs contigus, portés par un plateau circulaire, qui défilent dessous – simple relativité des mouvements). Le trou central du futur disque compact est percé par avance, au travers du flan de polycarbonate, assujetti pendant toute les opérations de pressage et polymérisation à une pièce de centrage assurant la minimum d'excentricité finale (toutes précautions sont prises pour que la résine liquide n'atteigne pas le trou central).

La résine photopolymérisable adoptée, liquide à la température ordinaire mais de viscosité adéquate, doit parfaitement mouiller le nickel de la matrice de pressage pour en pénétrer les plus fins détails, ainsi que la base de polycarbonate.

Par sa polymérisation optique, la résine photosensible durcie adhère solidement au polycarbonate et il reste à la détacher du nickel de la matrice d'impression, auquel elle ne colle pas, et qu'elle nettoie, évacuant à chaque opération d'éventuelles salissures (ce qui explique que le taux de défectuosités – blocs d'erreurs excédentaires – diminue rapidement, au cours des 100 premiers pressages). La surface de résine durcie est lavée, puis métallisée par dépôt (évaporation sous vide) d'une mince pellicule réfléchissante d'aluminium, puis, enfin, isolée du monde extérieur, par collage de la feuille plastique prévue à cet effet (1,1 mm d'épaisseur). Le disque est alors mis en forme (diamètre 12 cm, pour un « CD »), l'étiquette collée, puis introduit sous cassette protectrice.

Tout cela est bel et bon. Les inégalités d'épaisseur, et l'introduction de blocs d'erreurs excédentaires au pressage, demeurent minimes. De plus, les contraintes mécaniques infligées à la matrice d'impression étant nettement plus faibles que lorsqu'on presse directement le polycarbonate, sa vie professionnelle s'en trouve notablement prolongée, et son nettoyage, constamment renouvelé par la résine liquide, assure un travail d'une qualité très stable. Il demeure toutefois un important problème (les ingénieurs de Matsushita l'auraient parfaitement maîtrisé), vital pour cette méthode de duplication : il s'agit de microbulles gazeuses, qui ont souvent

tendance à s'inclure à l'intérieur d'un liquide visqueux lors de ses manipulations puis à s'y déplacer de façon incontrôlable et, même, suprême perversité, à apparaître en cours de polymérisation. Ces bulles sont évidemment un vice rédhibitoire ; car elles rendent le disque inutilisable. Non seulement Matsuhita a dû mettre au point un procédé d'injection de la résine ne produisant pas de bulles, mais encore choisir un produit possédant toutes les qualités désirables de viscosité, mouillabilité, neutralité durant la polymérisation. Ce ne dut pas être facile (la résine adoptée porte la référence « 2 P », c'est-à-dire « Photo-Polymérisable » ; cela ne renseigne guère sur sa nature chimique). Selon les ingénieurs responsables, cette méthode de fabrication serait susceptible de produire rapidement, et relativement économiquement, des disques compacts d'excellente qualité, à faible taux de rejet.

Comparaison entre méthodes optiques et de pressage par injection

Pour la méthode optique, il importe, en premier lieu, d'usiner sous rigoureuses tolérances les flancs de polycarbonate qui supporteront la résine polymérisée. L'opération est relativement coûteuse, et ce coût probablement difficile à réduire. En revanche, le matériel nécessaire à la duplication des disques, par voie optique, est beaucoup moins onéreux que celui destiné au pressage par injection.

Somme toute, l'investissement initial est moindre, ainsi que les frais de main d'œuvre, avec la méthode optique ; ce qui la rend nettement rentable, pour la production d'un nombre relativement faible de copies. La méthode de pressage par injection exige de très importants investissements initiaux, et les coûts de fabrication demeurent élevés pour de petites séries alors qu'ils diminuent notablement pour les grands tirages. Selon Matsushita, le procédé optique demeure le plus économique, tant que le rythme de production demeure inférieur à 10 000 exemplaires mensuels (fig. 5) par unité de pressage. De plus, le changement de matrice d'impression (par vissage de sa bague centrale) est une opération facile et rapide avec le procédé optique, alors qu'elle est longue et délicate pour les presses à injection. Il semble donc que Matsushita, si sa méthode optique tient ses promesses, propose une solution convenant parfaitement à la fabrication rapide, économique et diversifiée de « CD » à tirages relativement limités ; c'est-à-dire parfaitement adaptée aux besoins de petits éditeurs. Pour la grande série, la question demeure ; mais il n'est pas dit qu'une méthode optique ne puisse s'y adapter. Somme toute, l'opération coûteuse est l'usinage des flans en polycarbonate. Peut-être arrivera-t-on à réduire considérablement cette charge, en reconsidérant le problème sous un angle nouveau ; d'autre part la chimie des produits polymérisables évolue si rapidement qu'il n'est pas impossible que l'inconvénient des bulles ne puisse disparaître complètement. Les prochaines années nous éclaireront à ce propos.

R.L.

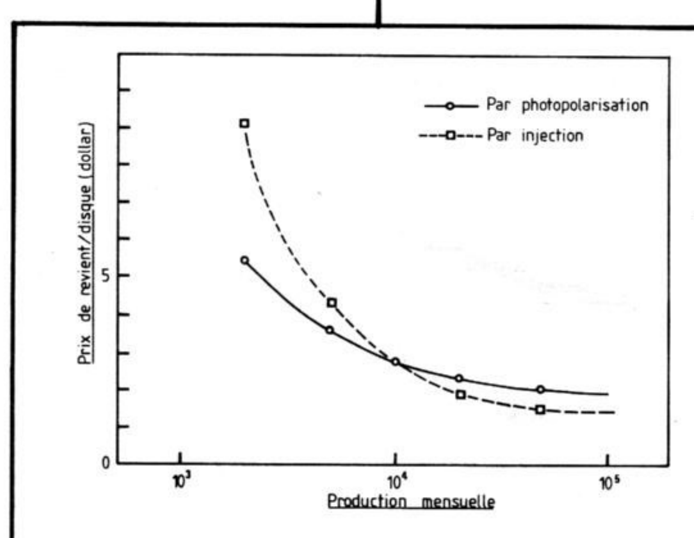


FIGURE 5. – Comparaison des prix de fabrication d'un disque en fonction de la production mensuelle :
a) en pointillés, par la méthode d'injection classique du polycarbonate ;
b) en trait plein, par la méthode Matsushita, avec résine photopolymérisable.
Au début, les écarts sont importants. Pour une production de 2 000 disques/mois (par unité de pressage), le coût de fabrication atteint 9 dollars par injection ; alors qu'il n'est que 5,3 dollars par photopolymérisation. Les écarts s'amenuisent lorsque s'accroît la production mensuelle : à 5 000 disques/mois, la photopolymérisation conserve l'avantage, avec 3,6 contre 4,3 dollars par unité. A 10 000 disques/mois, les deux procédés sont à égalité de coût de fabrication : 3 dollars. Ensuite, l'injection prend l'avantage ; c'est ainsi qu'à 45 000 disques/mois, l'injection travaille à 1,5 dollar/disque, alors que la photopolymérisation demeure à 2 dollars. Nous supposons que les chiffres du document Matshushita cité prennent en compte l'amortissement des investissements initiaux.

Référence :

« Optical Digital Disc Duplication by a Photopolymer Process », communication à la 76e Convention de « l'Audio Engineering Society », New York, octobre 1984, présentée par Toshiaki Kashihara, Naraji Sakamoto, Kenzo Kamio et Yoshihiro Okino (Matsushita Electric Industrial Co, Osaka, Japon).
Les figures sont empruntées au document précité.

à la vitrine DU HAUT-PARLEUR





Un amplificateur puissant : Denon PMA 500 V

Deux fois 80 W sur 8 Ω. Cet amplificateur est caractérisé par un taux de distorsion d'intermodulation particulièrement faible 0,003 % grâce à un circuit spécial Denon – non NFB. De plus, il possède une entrée C.D. et deux entrées vidéo.

Vu chez Illel au prix de 3 600,00 F

Mettez votre secrétaire dans votre poche

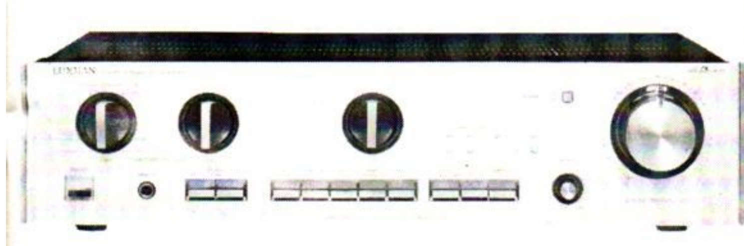
Ce mini-computer de 122 × 85 × 10 mm est une véritable secrétaire qui vous rappellera l'heure de vos rendez-vous. Vous pourrez lui confier votre planning et deux cents noms et numéros de téléphone.

Vu chez Continental Distribution au prix de 450,00 F

Le générateur de fonctions Circuitmate FG 2

Ce générateur de fonctions génère une gamme de fréquences de 0,2 Hz à 2 MHz sur sept calibres. Ondes carrées, triangulaires, sinusoïdales et impulsions TTL. Atténuateur de 20 dB en sortie. Distorsion inférieure à 1 %. Impédance de sortie 50 Ω.

Vu chez Teral (pièces détachées) au prix de 1 978,00 F

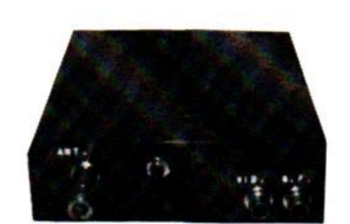




Un amplificateur de compétition : Luxman L 235

Cet amplificateur délivre 2 × 70 W/8 Ω, il est équipé du nouveau circuit Duo-Bêta et d'une entrée audiovisuelle ; un appareil prévu pour le futur !

Vu au Hifi-club Teral au prix de 2 790,00 F



Un mini-émetteur de télévision

Gros comme deux paquets de cigarettes, ce mini-émetteur de télévision de fabrication française est aux normes Secam, il vous permettra de transmettre, à partir d'une caméra ou d'un magnétoscope, votre propre programme sur une distance d'environ 100 mètres.

Vu chez T.P.E. au prix de 1 490,00 F

MEDI

Mediavec est une nouvelle manifestation qui s'inscrit dans le cadre de la Semaine de la Communication et qui prenait place sous le même toit que le Festival du Son. Au programme : les nouvelles technologies de la communication audiovisuelle : satellites, fibres optiques, réseaux câblés, réseaux hertziens, etc.

Tête de réseau câblé selon TDF, au fond, les écrans de contrôle, au premier plan, la régie de contrôle, à gauche, les baies de contrôle.



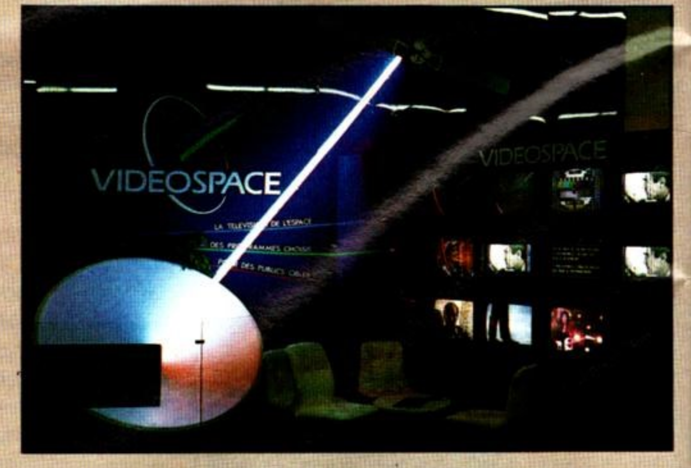
La « mosaïque » des réseaux câblés : 16 images pour avoir une vue d'ensemble des programmes diffusés.

Un très grand stand, celui de TDF, qui présentait une tête de réseau câblé avec tout son matériel, depuis les machines de préparation des cassettes jusqu'aux systèmes de diffusion et de contrôle. Ce système est prévu pour les SLEC (Société d'exploitation de réseaux câblés), il est destiné à une gestion automatisée de tête de réseau câblé. Les cassettes sont repérées par codage, et des machines de lecture ont été étudiées spécialement pour elles. Un chargeur de 8 cassettes, bientôt disponible, permettra de disposer, sur une baie, de 16 heures de programme, chaque baie étant en principe réservée à un canal. Dans une station plus sophistiquée, les magnétoscopes pourront être assignés à n'importe quel canal, un ordinateur de gestion se chargeant d'attribuer telle ou telle cassette de tel ou tel chargeur à telle ou telle chaîne. Le système sera installé fin 1986 à Montpellier. A noter : la mosaïque, image noir et blanc réunissant les images diffusées sur les canaux, à consulter en cas d'absence de programme...

Côté satellite, nous avons pu voir toutes les antennes ou presque avec, en particulier, la plus grosse, celle de RCF, exposée chez Sonecom.



Chez TDF, quelques paraboles de petit diamètre, de divers fabricants, pour le grand public. Au mur, le centre d'émission et de réception de Bercenay-en-Othe, près de Troyes. C'est de là que partiront les programmes pour TDF 1.



Videospace, étude, installation et fourniture en location-entretien de réseaux privés de réception des signaux de vidéocommunication transmis par satellite.

AVEC



Le stand Paris câble, le câble pour Paris...

Les grands constructeurs d'antennes français étaient présents, bien sûr, ainsi que des étrangers comme DX Antenna, qui descend à 60 cm de diamètre pour les satellites de télédiffusion directe et qui propose des moteurs pour modifier l'orientation de l'antenne. Un fabricant français que nous ne connaissions pas : KEA, qui propose la Satex 1, antenne modulable dont la parabole est composée d'un réflecteur central entouré de pétales permettant d'augmenter le diamètre de réception.

Les Américains qui, depuis pas mal de temps déjà, reçoivent des émissions de télévision par satellites, exposaient leur matériel avec, en particulier, Scientific Atlanta, qui proposait une très large gamme de convertisseurs pour ECS, Intelsat, TDF 1 et Télécom. Cette firme présentait également des appareils pour la constitution de réseaux câblés.

Parmi les autres exposants d'équipements pour la télévision par satellite, nous citerons la société Bisset-Groupe Industrie.

Thomson, qui ne pouvait être absent d'une telle manifestation, exposait tout son matériel de production de programmes : caméras, systèmes de transmission de documents, diapositives, etc. Une magnifique antenne Thomson LGT avait été mise en action sur le parvis du CNIT.

Mediavec, c'est aussi le domaine des transmissions par câbles en vidéo comme en audio. Cinéco proposait un système de téléconférence à commutation automatique réalisé par Shure-Sonecom, un système de conférence avec demande d'autorisation de la parole.

Outre l'exposition, ouverte au public du Festival, Mediavec avait organisé des ateliers et des débats consacrés aux problèmes du câble.

Mediavec, une manifestation très ciblée sur des technologies d'actualité. Une exposition très intéressante sur les techniques de la communication.



Les cellules de diffusion, chacune dispose de deux magnétoscopes, dans un avenir proche, les machines de lecture disposeront d'un changeur.



Thomson, les caméras et des mannequins qui peuvent rester debout une semaine sans faiblir...



Les câbles de Lyon, systèmes de mesure, antenne et câbles bien sûr, un groupe international et européen.



FORMULAIRE D'ELECTRONIQUE

CIRCUITS INDUCTIFS EN CONTINU

Inductance d'une bobine

Une bobine est caractérisée par son inductance dont l'unité est le henry (H).

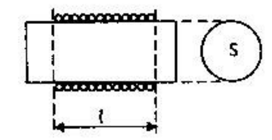
L'inductance d'une bobine sans noyau dépend de trois facteurs :

– le perméabilité absolue μ,
– la section de la bobine S,
– la longueur de la bobine ℓ,

La formule théorique est :

$$L = \frac{\mu S}{\ell}$$

L = inductance de la bobine (en henrys)
μ = perméabilité (= $1,257 \times 10^{-8}$ pour l'air)
S = section de la bobine (en m^2)
ℓ = longueur de la bobine (en m) (fig. 1).



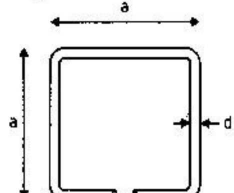
Une formule plus complète, pour une bobine de n spires avec un noyau magnétique de perméabilité μ_r, est donnée ci-dessous :

$$L = \frac{1,257 \times 10^{-8} \mu_r S n^2}{\ell}$$

Les unités sont les mêmes que pour la formule précédente. La perméabilité μ_r du noyau magnétique n'étant pas linéaire et dépendant du courant dans la bobine, il n'est pas possible de présenter un tableau avec la valeur de μ_r pour différents corps.

L'inductance d'une spire carrée (fig. 2) est donnée par la formule :

$$L = 0,0184\ a \left(\ell g \frac{2a}{d} - 0,33\right)$$



L = inductance de la spire (en μH)
a = longueur d'un côté (en cm)
d = diamètre du conducteur (en cm)
ℓg = logarithme décimal.

Exemple : Une spire cassée est constituée par du fil de cuivre de 3 mm de diamètre et dont la longueur des côtés est de 30 cm.

La valeur de son inductance est :

$$L = 0,0184 \times 30 \times \left(\ell g \frac{60}{0.3} - 0,33\right) \simeq 1,1\ \mu H$$

Inductance d'une bobine à une seule couche

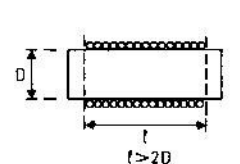
Si la longueur de la bobine est supérieure à deux fois le diamètre, la formule est :

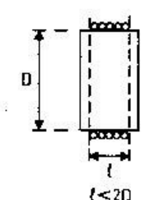
$$L = \frac{D^2 n^2}{46 D + 100 \ell}$$

Si la longueur de la bobine est inférieure à deux fois le diamètre, la formule est :

$$L = \frac{D^2 n^2}{40 D + 112 \ell}$$

avec :
L = inductance de la bobine (en μH)
D = diamètre de la bobine (en cm)
ℓ = longueur de la bobine (en cm)
n = nombre de spires.





Exemples :
1° Quelle est l'inductance d'une bobine à air dont le diamètre est 3 cm, la longueur du bobinage 5 mm et comportant 10 spires. La longueur de la bobine étant inférieure à deux fois le diamètre, nous utilisons la deuxième formule.

$$L = \frac{(3)^2 \times (10)^2}{(40 \times 3) + (112 \times 0,5)} = \frac{900}{176} = 5,11 \, \mu H$$

2° Nous avons un mandrin dont le diamètre est de 10 mm et la longueur 6 cm. Quel doit être le nombre de spires pour obtenir une inductance de 13,5 μH (bobine à air) ? On utilisera la première formule en tablant sur une longueur ℓ égale à 5 cm.

$$n = \frac{\sqrt{L\,(46 D + 100 \ell)}}{D}$$

$$= \frac{\sqrt{13,5\,[(46 \times 1) + (100 \times 5)]}}{1}$$

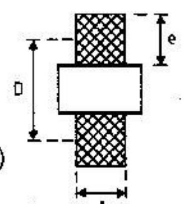
$\simeq$ 86 spires.

Inductance d'une bobine à plusieurs couches

La formule est :

$$L = \frac{D^2 n^2}{38 D + 112 \ell + 124 e}$$

L = inductance de la bobine (en μH)
D = diamètre moyen de la bobine (en cm)
l = longueur de la bobine (en cm)
e = épaisseur de la couche de spires (en cm)



Exemple : Une bobine à plusieurs couches comporte 150 spires, les dimensions sont les suivantes : D = 2 cm, e = 1 cm et ℓ = 1 cm.

La bobine, qui est « à air » à une inductance de :

$$L = \frac{(2)^2 \times (150)^2}{(38 \times 2) + (112 \times 1) + (124 \times 1)}$$

soit 288 μH.

Inductance d'une ligne

L'inductance d'un fil métallique (fig. 5) est donnée par la formule :

$$L = 0,46 \left(\ell g \frac{4 h}{d}\right) \times \ell$$

L = inductance de la ligne (en μH)
ℓ = longueur de la ligne (en m)
d = diamètre du fil métallique
h = distance entre le fil et la masse.

Remarques :
a) d et h doivent être exprimées par les mêmes unités (centimètre ou millimètre) ;
b) ℓg signifie qu'il faut prendre le **logarithme décimal** de **4 h/d** (ne pas utiliser la touche ℓn d'une calculatrice) ;
c) si l'on désire l'inductance par mètre d'une ligne, il suffit de supprimer l dans la formule ci-dessus.

Exemple : Nous avons un câble de 10 m de long, de 2 mm de diamètre et distant de 10 cm d'une masse métallique. Pour connaître l'inductance du câble nous devons d'abord calculer 4 h/d en utilisant les mêmes unités, soit : h = 100 mm et d = 2 mm, ce qui donne : 4 h/d = 200, dont le logarithme décimal est 2,3. On calcule ensuite : L = 0,46 × 2,3 × 10 = 10,58 μH. L'inductance par mètre est : L = 0,46 × 2,3, soit 1,058 μH/m.

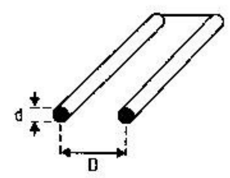
Inductance d'un câble bipolaire

L'inductance est donnée par la formule :

$$L = 0{,}92 \left(\lg \frac{2D}{d}\right) \times \ell$$

L = inductance de la ligne bipolaire (en μH)
ℓ = longueur de la ligne (en m)
D = distance entre les centres des deux conducteurs
d = diamètre du fil.

(Mêmes remarques que pour l'inductance d'une ligne.)



Exemple : Quelle est l'inductance par mètre d'un câble bipolaire dont les caractéristiques sont : d = 1 mm et D = 1 cm ?

$L = 0{,}92 \times \lg 20 = 1{,}19\ \mu H/m$.

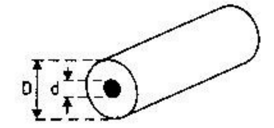
Inductance d'un câble coaxial

Elle est donnée par la formule :

$$L = 0{,}46 \left(\lg \frac{D}{d}\right) \times \ell$$

L = inductance du câble (en μH)
D = diamètre intérieur de la gaine métallique
d = diamètre du conducteur interne
ℓ = longueur du câble (en m).

(Mêmes remarques que pour l'inductance d'une ligne.)



Exemple : Si d = 1 mm et D = 1 cm, l'inductance par mètre du câble est : $0{,}46 \times \lg 10 = 0{,}46\ \mu H/m$.

Energie emmagasinée

L'énergie emmagasinée dans une inductance est donnée par la relation :

$$W = \frac{1}{2} L I^2$$

W = énergie (en joules)
L = inductance de la bobine (en henrys)
I = courant traversant la bobine (en ampères).

Exemple : Quelle est la valeur de l'énergie emmagasinée dans une inductance de 0,2 H traversée par un courant continu de 0,5 A ?

$$W = \frac{1}{2} \times 0{,}2 \times (0{,}5)^2 \text{ soit } 0{,}025\ J.$$

Force électromotrice d'auto-induction d'une bobine

Une variation de courant dans une inductance entraîne aux bornes de celle-ci une tension égale à :

$$e = -L \frac{dI}{dt}$$

e = tension aux bornes de l'inductance (en volts)
L = inductance (en henrys)
dI/dt = vitesse de variation du courant (en ampères par seconde).

Exemple : Quelle est la valeur de la tension qui apparaît aux bornes d'une bobine de 0,2 H traversée par un courant subissant une augmentation de 0,5 A pendant 10 ms (fig. 8).

La tension apparaît sous forme d'impulsion de durée égale à 10 ms et d'amplitude dont la valeur est :

$$e = -0{,}2 \times \frac{0{,}5}{10 \times 10^{-3}} = -10\ V \text{ (impulsion négative).}$$

Constante de temps des circuits inductifs

La constante de temps d'un circuit RL est définie par la relation :

$\tau = \frac{L}{R}$

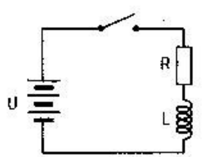
avec :
τ = constante de temps du circuit (en secondes)
R = résistance du circuit (en ohms)
L = inductance de la bobine (en henrys).

Dans le cas de l'établissement d'un courant, τ indique le temps nécessaire pour que le courant dans la bobine atteigne 63 % de la valeur maximale du courant (valeur finale) dans le circuit.

Dans le cas d'une coupure, τ indique le temps nécessaire pour que le courant dans la bobine diminue jusqu'à 37 % de la valeur du courant initial.

Exemple : Une inductance L de 3 H est connectée à une tension U de 12 V à travers une résistance R de 10 Ω (fig. 9). La constante de temps est de : 3/10 = 0,3 s (ou 300 ms). La valeur finale du courant est :

$I = \frac{U}{R} = \frac{12}{10} = 1,2$ A.



Au bout d'un temps égal à 0,3 s, le courant dans le circuit est : 1,2 × 0,63 = 0,756 A.

Etablissement du courant dans la bobine

La valeur de ce courant est donnée par la formule :

$I_L = \frac{U}{R}(1 - e^{-t/\tau})$

avec :
I_L = courant dans la bobine à l'instant t (en ampères)
U = tension appliquée au circuit LC (en volts)
R = résistance du circuit (en ohms)
t = temps pour lequel le calcul est fait (en secondes)
τ = constante de temps du circuit (en seconde)
e = base de logarithmes népériens (= 2,718).
(On utilise la touche e^x d'une calculatrice.)

Remarque : Au bout d'un temps égal à 5 τ, la bobine est traversée par un courant de valeur très proche de U/R.

Exemple : Pour un circuit RL de constante de temps égale à 10 ms, quel est le courant dans la bobine au bout de 5 ms sachant que la tension U = 20 V et R = 5 kΩ ?

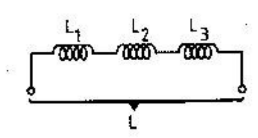
$I_L = \frac{20}{5 \times 10^3}(1 - e^{-5/10})$, soit $4\,(1 - 0,6) \times 10^{-3}$ A

= 1,6 mA

Branchement des inductances (sans couplage)

S'il s'agit d'un branchement **série** de trois inductances sans couplage entre elles (fig. 12), l'inductance totale est :

$L = L_1 + L_2 + L_3$



Dans le cas d'un branchement **parallèle** de trois inductances, également sans couplage (fig. 13), l'inductance résultante est :

$$L = \frac{1}{\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}}$$

Pour deux bobines en parallèle, la formule devient :

$$L = \frac{L_1 \times L_2}{L_1 + L_2}$$

Diminution du courant dans la bobine

Le courant de décharge est donné par la formule :

$I_L = I\,(e^{-t/\tau})$

Les variables sont les mêmes que pour l'établissement du courant sauf :

I_L = courant de décharge (en ampères)

I = valeur du courant initial (en ampères).

Le courant I est le courant en fin d'établissement (= U/R).

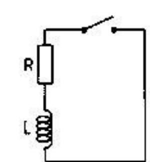
Remarque : Au bout d'un temps égal à 5 τ, le courant a pratiquement complètement disparu.

Pour simplifier les calculs de charge et de décharge, on utilisera les courbes données dans *Le Haut-Parleur* de mars 1986 (n° 1726) à la page 91. La courbe 1 correspond à l'établissement du courant dans la bobine, et la courbe 2 à sa disparition. En ordonnées, nous avons le pourcentage du rapport I_L/I. Le courant I est soit le courant initial (s'il s'agit d'une décharge), soit le courant égal à U/R (dans le cas de l'établissement d'un courant dans la bobine).

Exemple : Nous avons un circuit identique au schéma de la figure 10. Les valeurs des composants sont les suivantes : L = 10 H, R = 200 Ω et U = 10 V. Au bout de combien de temps atteindra-t-il 30 mA ?

La constante de temps du circuit est : 10/200, soit 50×10^{-3} s. Le courant en fin d'établissement est :

$I = \frac{U}{R} = \frac{10}{200} = 0{,}05$ A ou 50 mA.



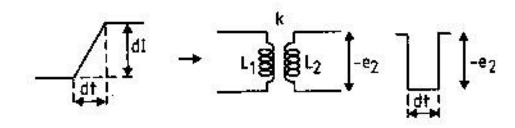
Le rapport I_r/I est donc égal à :

$\frac{30}{50} = 0{,}6$ soit 60 %.

D'après la courbe, nous voyons que le temps sera égal à 0,5 τ, soit, dans notre cas, $0{,}5 \times 50 \times 10^{-3}$ ou 25 ms.

Induction mutuelle

Il existe une interaction entre deux bobines voisines l'une de l'autre. Une variation de courant dans L_1 induit une tension aux bornes de L_2 (fig. 11). L'induction mutuelle est définie par la formule :



$$M = k\sqrt{L_1 L_2}$$

M = induction mutuelle entre les deux enroulements

L_1 = inductance de l'un des enroulements

L_2 = inductance de l'autre enroulement

R = coefficient de couplage entre L_1 et L_2.

(k n'est jamais supérieur à 1.)

M, L_1 et L_2 sont exprimés par des unités identiques (H, mH, μH...).

La tension induite dans un enroulement, lorsque l'autre est le siège d'une variation de courant, est donnée par la formule :

$$e_2 = -M\frac{dI_1}{dt}$$

avec :

e_2 = tension aux bornes de L_2 (en volts)

M = induction mutuelle entre L_1 et L_2 (en henrys)

dI_1/dt = vitesse de variation du courant dans L_1 (en ampères par seconde).

Exemples :

1° Deux bobinages d'inductance identique ($L_1 = L_2 = 100$ mH) ont un coefficient de couplage k égal à 15 %. Quelle est la valeur de M ?

$M = 0{,}15 \times \sqrt{100 \times 100} = 15$ mH

2° Deux bobinages ont une induction mutuelle M de 220 μs. Le courant de L_1 diminue de 3,3 A en 7 μs. Quelle est la tension à ce moment aux bornes de L_2 ?

On obtient une impulsion positive de durée égale à 7 ms et d'amplitude de :

$-(220 \times 10^{-6}) \times \frac{(-3{,}3)}{(7 \times 10^{-6})}$

soit + 103,7 V.

Branchement des inductances (avec couplage)

La formule pour un branchement série est :

$L = L_1 + L_2 \pm 2\,M$

Pour un branchement parallèle, également pour deux bobines :

$$L = \frac{L_1\,L_2 - M^2}{L_1 + L_2 \pm 2\,M}$$

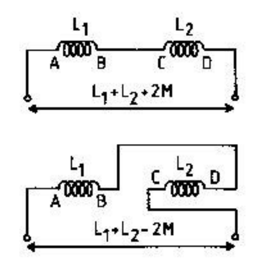
(L, L_1, L_2 et M sont exprimés par des unités identiques.)

Exemples :

1° Nous avons deux enroulements bobinés sur le même circuit magnétique. Les inductances sont $L_1 = 5$ H, $L_2 = 15$ H et $k = 0{,}95$.
Calculer l'inductance résultante si on met les bobines en série, puis en parallèle.

Puisqu'il y a couplage, nous aurons deux valeurs possibles pour chaque branchement. L'inductance mutuelle est $0{,}95\sqrt{15 \times 5} = 8{,}22$ H.

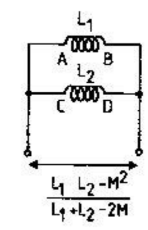
Branchés en série, nous obtenons deux valeurs suivant le sens de branchement des bobines (fig. 14).

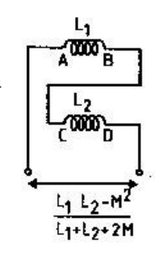


Dans un cas, l'inductance est égale à
$L_1 + L_2 + 2\,M$, soit $5 + 15 + 2\,(8{,}22) = 36{,}44$ H.

Dans l'autre cas, l'inductance résultante a pour valeur $L_1 + L_2 - 2\,M$, soit $5 + 15 - 2\,(8{,}22) = 3{,}56$ H.

Le branchement en parallèle (fig. 15) donne également deux valeurs :





$$\frac{L_1 + L_2 - M^2}{L_1 + L_2 + 2\,M}$$

soit :

$$\frac{5 + 15 - (8{,}22)^2}{5 + 15 + 2\,(8{,}22)} = \frac{-47{,}57}{36{,}44} = 1{,}3 \text{ H}$$

(On néglige le signe moins.)

Le deuxième branchement donne :

$$\frac{L_1 + L_2 - M^2}{L_1 + L_2 - 2\,M} = \frac{-47{,}57}{3{,}56} = 13{,}36 \text{ H.}$$

2° Nous avons deux bobines dont nous voulons connaître M et k. Branchés en série, nous mesurons soit 450 µH, soit 130 µH en inversant le branchement d'une des bobines par rapport à l'autre. Autrement dit :

$L_1 + L_2 + 2\,M = 450$ µH (1re mesure)
$L_1 + L_2 - 2\,M = 130$ µH (2e mesure).

En isolant $L_1 + L_2$, nous obtenons :

$L_1 + L_2 = 450 - 2\,M$
$L_1 + L_2 = 130 + 2\,M$.

Nous trouverons M en posant :

$450 - 2\,M = 130 + 2M$

ce qui donne :

$450 - 130 = 2\,M + 2\,M = 4\,M$

et $M = \dfrac{450 - 130}{4} = 80$ µH.

La valeur de k est trouvée en utilisant la formule de l'induction mutuelle :

$$R = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}} = \frac{80}{\sqrt{450 \times 130}}$$

$= 0{,}33$ (33 %).

Erratum

Une erreur s'est glissée dans le paragraphe « Décharge d'un condensateur » du Formulaire paru dans le numéro de mars 1986. Il faut lire :

$Vc = U\,e^{-t/\tau}$ et non $Vc = U - (e^{t/\tau})$.

J.-B. P.

REGULATEUR CONTINU A THYRISTOR

Qu'il soit à transistor ou à circuit intégré, un régulateur analogique délivrant 30 V, 1 A, doit être conçu pour une dissipation de puissance d'au moins 40 W. Si on veut éviter le radiateur correspondant et l'encombrement qu'il implique, on peut faire appel à un circuit procédant par découpage, à l'aide d'un thyristor. On obtient alors un bien meilleur rendement énergétique, mais l'ondulation résiduelle est nettement plus élevée que dans le cas d'un régulateur classique. On est donc souvent obligé de procéder à un filtrage supplémentaire.

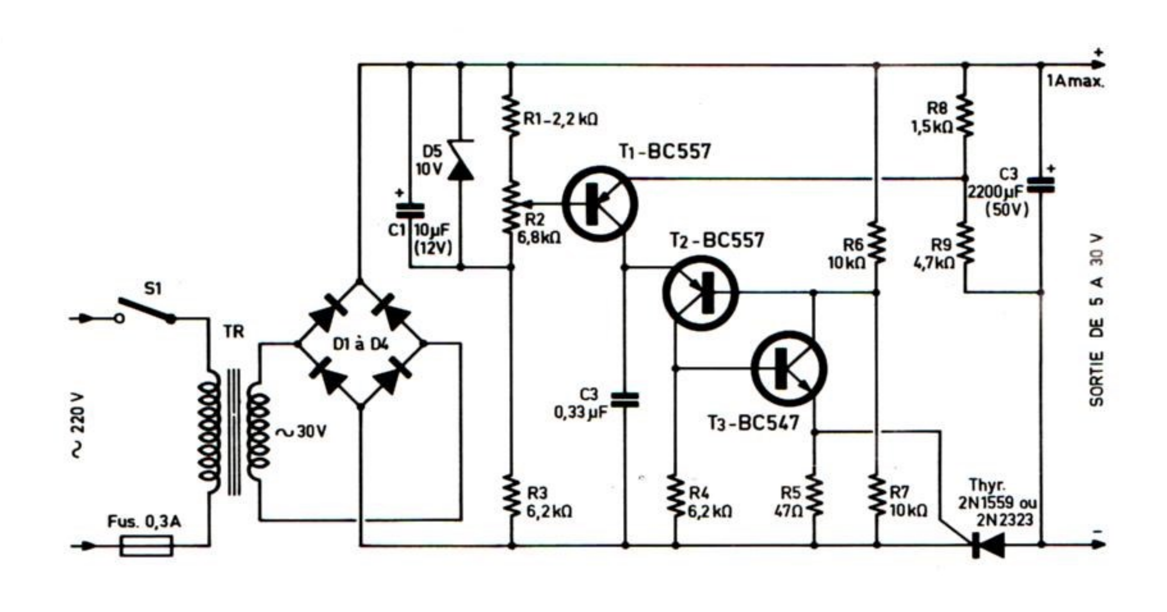
Le schéma proposé fait appel, dans son circuit de commande, à deux PNP et un NPN. Une fonction de comparateur est effectuée par T_1, lequel reçoit, sur la base, une tension de référence, ajustable par R_2, alors que l'émetteur est alimenté par une fraction de la tension de sortie. Le courant de collecteur de T_1 charge C_2 d'autant plus rapidement que la différence entre les deux tensions est plus grande. Comme le tout se trouve alimenté en tension redressée non filtrée, la charge de C_2 dépendra aussi du temps qui se sera écoulé depuis le passage par zéro de la sinusoïde de 50 Hz. En d'autres termes, c'est en fonction d'une certaine position de phase que C_2 se sera chargé à une tension suffisante pour amorcer le circuit composé de T_2 et de T_3. Ce circuit se comporte comme un thyristor qui, lors de son amorçage, envoie la charge accumulée dans C_2 dans la gâchette du « vrai » thyristor.

Ainsi, ce thyristor complète, à chaque alternance du 50 Hz, la fraction de charge que C_3 aura perdue, entre-temps, dans le circuit d'utilisation. A défaut de thyristor, on pourra expérimenter le montage avec un triac ; si celui-ci ne présente pas une sensibilité de gâchette particulièrement faible, cela doit pouvoir fonctionner.

Revista Espagnola de Electronica Barcelona, avril 1983, p. 41

Liste des composants

D_1 à D_4 : 1N 4007, BY 226 ou pont BY 164
D_5 : diode Zener BZX 46C10 ou équivalente (10 V)
Thyristor : 2N 1559, 2N 2323 ou similaire
T_1, T_2 : BC 557
T_3 : BC 547
C_1 : 10 μF, 12 V, électrolytique
C_2 : 33 nF, 100 V (polyester)
C_3 : 2 200 μF, 50 V, électrolytique
R_1 : 2,2 kΩ
R_2 : potentiomètre de 6,8 kΩ lin
R_3, R_4 : 6,2 kΩ
R_5 : 47 Ω
R_6, R_7 : 10 kΩ
R_8 : 1,5 kΩ
R_9 : 4,7 kΩ



REALISEZ VOTRE ORDINATEUR PERSONNEL

Comme promis le mois dernier, nous abordons aujourd'hui un des derniers « gros » mode d'emploi des logiciels pour TAV85 avec celui de l'interpréteur Basic étendu. Ce dernier peut vous être fourni soit avec le DOS de base sous la dénomination Promopack, soit seul, sur une disquette référencée Intbasic.
Dans le premier cas, aucune manipulation n'est à effectuer puisque le Basic se trouve directement sur votre disquette système. Dans le deuxième cas, en revanche, il vous faut copier le Basic sur votre disquette système. Vous devez pour cela utiliser la commande COPY (ou COPYSD si vous n'avez qu'un seul lecteur) et recopier les fichiers TBASIC.CMD qui est le Basic proprement dit et RENUMBER.CMD qui est un programme de renumérotation automatique de lignes.

La mise en service

Une fois que les manipulations précédentes ont été réalisées, la mise en service est très simple puisqu'il suffit de frapper TBASIC pour que, 12 secondes après environ, le Basic soit opérationnel ce qui est indiqué par l'apparition du message PRET sur l'écran.

Le Basic réside en mémoire de 0 à 492C (soit près de 19 K qui se chargent en 12 secondes ; c'est tout de même mieux qu'avec une cassette !) et il utilise pour ses programmes tout l'espace mémoire compris entre 492D et BFFF puisque le DOS se trouve à partir de C000. Cela permet de manipuler des programmes de taille considérable et, si vous avez des tableaux très importants à gérer dans ceux-ci, sachez déjà que cela peut être fait directement sur la disquette sans mettre le ou les tableaux en mémoire ; il est donc très rare d'arriver à un blocage à cause de la taille mémoire.

Lorsque vous frappez TBASIC, celui-ci se charge et se lance tout seul comme toutes les autres commandes du DOS. Si vous désirez, pour une raison quelconque, le lancer à partir de TAVBUG85, il vous suffit de savoir que son adresse de lancement initiale est 0 ; un G 0 lance donc le Basic comme lors d'un TBASIC, c'est-à-dire que sa mémoire de programme est mise à zéro et que toutes les variables sont initialisées. Il existe un deuxième point de lancement à l'adresse 3 qui n'efface pas la mémoire de programme et qui n'initialise pas les variables du Basic, c'est-à-dire que si vous êtes sorti de l'interpréteur pour une raison quelconque et que vous le relanciez par un G 3, vous retrouverez votre programme Basic tel que vous l'avez laissé.

Définitions et conventions

Certaines touches ont un rôle particulier, rôle que l'on retrouve d'ailleurs sur tous nos logiciels. Ce sont :

– CNTRL H qui efface le dernier caractère frappé et fait revenir le curseur en arrière d'une position. CNTRL H peut être frappé autant de fois que nécessaire au sein d'une même ligne.
– CNTRL X qui efface la ligne sur laquelle se trouve le curseur, le « message » X est alors affiché.
– CNTRL C qui permet d'interrompre un programme Basic lorsque celui-ci attend une entrée de données et fait revenir le Basic en mode d'attente de commande ; le message BREAK LIGNE XX est alors imprimé, XX étant le numéro de la ligne où est intervenu le CNTRL C.

Pour nos amis lecteurs novices, précisons que CNTRL Z signifie qu'il faut appuyer sur la touche CONTROL et, pendant qu'elle est enfoncée, appuyer sur la touche Z.

Précisons aussi que sur la plupart des claviers, CNTRL H peut être remplacé par la touche « flèche vers la gauche » (qui correspond au retour arrière du curseur), tandis que CNTRL X peut être remplacé par DELETE.

Par ailleurs, pour clarifier certaines parties de l'exposé qui va suivre, nous allons adopter deux conventions de notation. Dans les expressions que nous allons présenter, les paramètres indispensables seront représentés entre crochets (<>) tandis que les paramètres facultatifs seront représentés entre parenthèses (()).

Enfin, et avant de poursuivre, précisons que ce qui va suivre n'est pas un cours de Basic mais seulement le mode d'emploi de notre Basic.

Lignes, constantes et variables

Le Basic possède deux modes de fonctionnement, le mode programmé et le mode immédiat. En mode immédiat chaque ligne frappée est exécutée immédiatement tandis qu'en mode programmé, un ensemble de lignes constituant un programme est exécuté sur commande. La différence entre les deux modes est faite de la façon suivante : le fait de commencer une ligne par un numéro place le Basic en mode programmé, tandis



que le fait de frapper une commande sans numéro de ligne fait exécuter celle-ci aussitôt, le Basic étant alors en mode immédiat.

Une ligne est un ensemble de caractères terminé par un retour chariot. Elle peut comporter jusqu'à 127 caractères (et ce même si les lignes de votre terminal ont une capacité inférieure, cela n'a aucune influence). Il est possible de placer plusieurs instructions Basic sur la même ligne à condition de séparer celles-ci entre elles par deux points (:). Par ailleurs, les commandes et instructions Basic peuvent être frappées en majuscules ou minuscules indifféremment. Le Basic les convertit automatiquement en majuscules ; par contre, dans les chaînes de caractères, le Basic respecte vos désirs et ne modifie aucunement ce que vous avez frappé, et l'on peut donc travailler en majuscules ou en minuscules sans problème.

Dans un programme, les lignes sont numérotées ; le numéro doit être placé immédiatement en début de ligne sans signe ou espace le précédant. Les numéros doivent être compris entre 1 et 32767 et doivent être uniques. Le fait de frapper deux lignes avec le même numéro ne fait conserver en mémoire que la dernière des deux. Par ailleurs, nous vous rappelons qu'il est d'usage, lors de l'écriture initiale d'un programme, d'écrire les numéros de 10 en 10 ; cela permet de rajouter par la suite des lignes intermédiaires que vous auriez pu oublier. Cela est possible car, quel que soit l'ordre de frappe, les lignes sont toujours exécutées dans l'ordre numérique croissant.

Le fait de frapper un numéro de ligne seul suivi d'un retour chariot efface la ligne qui portait ce numéro ; si aucune ligne n'existait sous ce numéro, cette action est sans effet.

Au sein d'une ligne, et après le numéro de début, les espaces sont ignorés et peuvent donc être utilisés comme vous le désirez. Ainsi :

– 10 PRINT SIN (X) aura le même effet que :

– 10 PRINTSIN(X), mais cette dernière ligne ne rendra pas vos listings particulièrement lisibles !

Le Basic travaille comme il se doit sur des réels et il peut manipuler tout nombre positif ou négatif compris entre 10^{-38} et 10^{38}. De plus, le mode de représentation adopté confère au Basic une précision de 16 à 17 chiffres significatifs ; les nombres réels sont en effet codés sur 56 bits en mémoire ! Les nombres réels sont frappés de façon classique ; il faut seulement prendre soin de remplacer la virgule par un point ; ainsi 2,5 sera frappé 2.5 pour que le Basic comprenne.

Il est également possible de fournir au Basic des nombres en notation scientifique ; le format est normalisé comme pour tous les Basic, à savoir que, par exemple, 3,456 que multiplie 10^{-5} sera frappé : 3.456E-5. Le « 10 puissance » est matérialisé par E suivi de la puissance à laquelle était élevé 10.

Il est aussi possible d'utiliser comme nombre des expressions. Ainsi, si un tiers doit figurer dans un calcul, plutôt que de frapper sa valeur approchée 0.333333, vous pouvez très bien frapper 1/3 et écrire, par exemple, 6 + 1/3 – 2/5 : le Basic comprendra.

D'autre part, comme la représentation des réels est faite sur 56 bits et que cela consomme de la mémoire et du temps machine, il est possible, pour les nombres compris entre + 32767 et – 32768 de les définir comme étant des entiers ; ils sont alors codés sur 16 bits et, non seulement cela n'occupe que peu de place en mémoire, mais de plus, vu la structure interne du 6809, cela accroît de façon considérable la vitesse d'exécution des calculs concernés. Pour définir un nombre comme un entier plutôt que comme un réel, il suffit qu'il soit dans la plage – 32768 + 32767 et qu'il ne contienne pas de point décimal ; ainsi 2 sera un entier alors que 2.0 qui a la même valeur numérique sera un réel.

Enfin, un autre type de constantes auxquelles vous n'êtes pas, en général, habitués est constitué par les chaînes de caractères. Ainsi pourrons-nous définir la constante « BONJOUR » ou la constante « HAUT-PARLEUR ». Remarquez qu'une chaîne de caractères est constituée par n'importe quel ensemble de caractères compris entre deux guillemets ou entre deux apostrophes.

Nous avons parlé constantes jusqu'à maintenant ; il est évidemment possible de définir des variables. Celles-ci peuvent être du même type que les constantes, auquel cas elles peuvent recevoir un nom constitué par une lettre ou deux lettres ou une lettre suivie par un chiffre de 0 à 9. Ainsi A, XX, AO, BC, D3, E sont des noms de variables corrects ; par contre, 5C ou 8 ne seraient pas admis.

Cette représentation est valable pour les variables numériques ; pour ce qui est des variables chaînes de caractères, les mêmes règles s'appliquent mais leur nom doit être suivi du symbole dollar ($). Ainsi, A9$, BD$ ou C$ seront des variables chaînes de caractères.

Une autre notation est également utilisable pour les variables : c'est celle définissant une variable numérique comme un entier. En effet, en l'absence d'indication particulière, une variable numérique est considérée comme un réel. Si le nom d'une variable numérique est suivi par le symbole « pour cent » (%), la variable sera considérée comme étant un entier, ainsi A%, A9% seront des entiers. Attention, si vous définissez une variable comme étant un entier et que vous essayez ensuite de lui donner une valeur réelle (valeur hors de la plage des entiers ou comportant un point décimal), vous ferez générer un message d'erreur.

Il existe enfin un dernier type de variables qui sont les variables indicées, qui servent à constituer des tableaux de valeurs. Ces variables répondent aux règles exposées ci-avant mais doivent être dimensionnées avant utilisation et s'utilisent ensuite avec un indice. Ainsi, par exemple, soit l'instruction DIM A (3), cela va avoir pour effet de créer 4 variables appelées A(0), A(1), A(2) et A(3).

Le dimensionnement peut être double et l'on peut ainsi créer des tableaux ou des matrices comme montré en exemple figure 1.

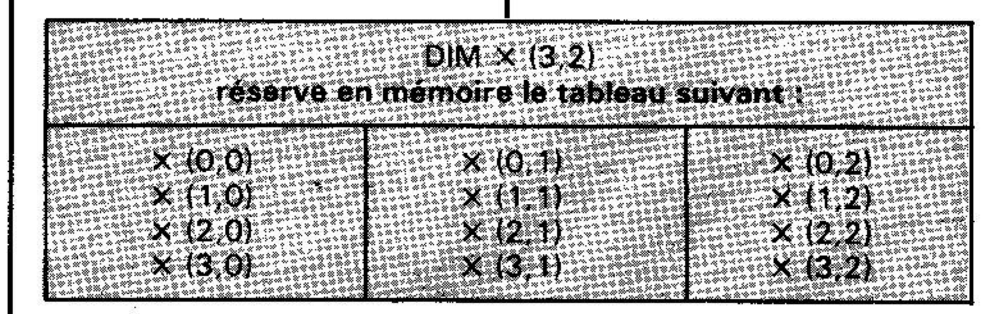
Dans un même programme, le même nom peut être employé pour une variable indicée. Ainsi A5 sera différent de A5(0) ; par contre, il est interdit de donner le même nom à une variable indicée simple et à une variable indicée double.

Les opérateurs

Il existe en Basic quatre types d'opérateurs que nous allons étudier successivement. Commençons par les plus classiques qui sont les opérateurs mathématiques.

Ils sont au nombre de cinq : l'addition (+), la soustraction (–), la multiplication (* et non pas × !), la division (/) et l'élévation à une puissance ( ) et non ** comme sur certains Basic). Quand on les rencontre dans une expression et sauf s'il y a des parenthèses pour modifier ce qui suit, les opérateurs sont exécutés dans l'ordre de priorité suivant :

– Elévation à une puissance.
– Changement de signe (– devant un nombre).
– Multiplication et division.
– Addition et soustraction.



DIM X (3,2)
réserve en mémoire le tableau suivant :

X (0,0)	X (0,1)	X (0,2)
X (1,0)	X (1,1)	X (1,2)
X (2,0)	X (2,1)	X (2,2)
X (3,0)	X (3,1)	X (3,2)

FIGURE 1. – Définitions d'un tableau à deux dimensions avec un DIM.

1° : () Expression entre parenthèses
2° : ↑ Élévation à une puissance
3° : – Changement de signe
4° : * et / Multiplication et division
5° : + et – Addition et soustraction
6° : = <>, >, <, <=, >= Opérateurs de relation
7° : NOT
8° : AND
9° : OR

FIGURE 2. – Priorité relative des opérateurs du Basic.

Viennent ensuite les opérateurs logiques au nombre de trois : NOT, AND et OR.

– NOT réalise le complément bit à bit de la variable spécifiée.
– AND réalise le ET logique entre deux variables.
– OR réalise le OU logique entre deux variables.

Ces opérateurs s'emploient presque exclusivement dans des tests conditionnels.

Ainsi pourrons-nous écrire :
– IF A >0 AND B> 0 THEN GOTO 100 qui signifiera si A est positif ET si B est positif, aller en 100.

Cet exemple a introduit le troisième type d'opérateurs qui est celui des opérateurs de relation. Ils sont au nombre de six :
– = qui s'utilise sous la forme A = B et qui signifie que A égal B.
– <> qui s'écrit A <> B et qui signifie A différent de B.
– < qui s'écrit A < B et qui signifie A inférieur à B.
– > qui s'écrit A > B et qui signifie A supérieur à B.
– < = et > = qui s'écrivent A > = B ou A < = B et qui signifient respectivement A supérieur ou égal à B ou A inférieur ou égal à B.

La dernière famille d'opérateurs surprend en général les personnes non habituées à l'informatique car ils permettent de travailler sur les chaînes de caractères. Ce sont la concaténation notée + qui « ajoute » les chaînes de caractères ; ainsi si A$ = « HAUT » et B$ = « PARLEUR », A$ + B$ vaudra « HAUT PARLEUR », mais aussi les opérateurs de relation vus ci-avant. Dans ce cas la comparaison ne peut pas être numérique, elle est donc alphabétique et permet ainsi de réaliser un classement très simplement. Par exemple, la chaîne « CLAUDE » sera inférieure à la chaîne «MICHEL ».

Tous les opérateurs vus ci-avant peuvent parfois être combinés dans des expressions complexes. Leurs priorités relatives sont alors celles indiquées dans le tableau de la figure 2.

Les commandes

Nous avons vu que le Basic pouvait fonctionner en mode calculateur ou immédiat et en mode programmé. Un certain nombre de « fonctions » ne peuvent être exécutées qu'en mode immédiat : ce sont les commandes du Basic. Ces commandes ne sont pas des instructions mais des ordres relatifs au fonctionnement général du Basic. Elles sont au nombre de 13 et nous allons les étudier ci-après. Il faut évidemment les frapper sans numéro de ligne et il est donc interdit de les utiliser dans un programme (nous ne voyons pas d'ailleurs ce qu'elles pourraient y faire !).

– CLEAR : met à zéro toutes les variables d'un programme, cette commande est automatiquement exécutée lors d'un RUN.

– COMPILE : bien que ce Basic soit un Basic interprété, il est possible au moyen de cette commande de « compiler » le listing source sous une forme qui, bien que n'ayant aucun rapport avec du langage machine, occupe moins de place sur le disque et s'exécute plus rapidement. Cette pseudo-compilation traduit en fait les mots clés du Basic en des codes particuliers qui conduisent à un programme beaucoup plus condensé. La syntaxe est COMPILE « FICHIER » où FICHIER est le nom du fichier qui va recevoir le programme compilé, le lecteur par défaut est celui de travail et l'extension par défaut est BAC (BAsic Compilé). Il faut bien noter qu'une fois compilé, un programme ne peut plus être listé ni chargé en mémoire du Basic avec la commande LOAD ; il ne peut plus qu'être exécuté au moyen d'une forme particulière de la commande RUN. C'est un moyen pratique pour diffuser des programmes que vous avez réalisés et que vous ne voulez pas voir plagiés (à moins que le plagiaire ne possède un « décompilateur » car, malheureusement, cela existe).

– CONT : permet de continuer l'exécution d'un programme qui a été interrompu par une instruction STOP, auquel cas l'on repart sur l'instruction qui suit immédiatement le STOP ou, suite à l'arrêt d'un programme par un CNTRL C lors d'un INPUT, on repart alors au niveau de cet INPUT. La commande CONT ne peut faire repartir un programme interrompu par une erreur de même qu'elle ne fonctionnera pas si vous avez modifié le programme entre la cause de l'arrêt et la frappe de CONT.

– DISK : permet de passer à nouveau sous le contrôle du DOS et fait apparaître les trois signes + indiquant que celui-ci est en attente de commande. C'est la commande normale de sortie du Basic lorsque l'on a fini de travailler avec celui-ci.

– EXIT : permet de sortir du Basic et de passer sous le contrôle de TAVBUG85.

Le Basic n'est pas modifié par cette commande et si vous le relancez par un G à l'adresse 3, le programme qu'il contenait en mémoire ne sera pas modifié tandis qu'un G en 0 initialiserait à nouveau la mémoire du Basic et détruirait son contenu.

– LIST : permet de visualiser les lignes d'un programme. LIST employé seul fait visualiser tout le programme. LIST NN où NN est un numéro de ligne fait visualiser la ligne NN et LIST NN-MM fait visualiser depuis la ligne numéro NN jusqu'à la ligne numéro MM.

– LOAD : permet de charger en mémoire du Basic un programme contenu sur disquette. La syntaxe est LOAD « FICHIER » où FICHIER est le nom du fichier contenant le programme à charger. Le lecteur pris par défaut est celui de travail et l'extension prise par défaut est BAS (pour Basic, mais vous l'aviez deviné !). Cette commande n'a pour effet que de charger le fichier en mémoire du Basic et ne lance pas son exécution.

– NEW : prépare la mémoire du Basic pour recevoir un nouveau programme en effaçant tout ce qui s'y trouve contenu.

– RUN : lance l'exécution du programme contenu en mémoire. Toutes les variables sont mises à zéro et les instructions DATA sont initialisées. Il existe une forme particulière de cette commande qui est RUN « FICHIER » : dans ces conditions, FICHIER représente le nom d'un fichier contenant un programme Basic « compilé » (voir la commande COMPILE ci-avant), et cette forme particulière de RUN est le seul moyen de lancer l'exécution d'un tel programme. FICHIER est pris par défaut avec l'extension BAC (Basic Compilé) et sur le lecteur de travail.

– SAVE : permet de sauvegarder un programme sur disquette. La syntaxe est SAVE « FICHIER » où FICHIER est le nom du fichier qui contiendra le programme ainsi sauvegardé. L'extension par défaut est BAS et le lecteur par défaut celui de travail. Attention, cette commande efface automatiquement, et sans avertir, tout fichier de nom identique existant déjà éventuellement sur la disquette.

– SCALE : permet de spécifier le nombre de chiffres à droite de la virgule qui seront conservés par le Basic. Le fait de spécifier 0 désactive cette commande et la valeur maximum est 6. La syntaxe est simplement SCALE N. L'utilisation de cette commande

est à faire avec précaution. En effet, le Basic applique cette commande pour tous les nombres qui sont entrés en mémoire lors de la frappe d'un programme ou lors d'un LOAD de celui-ci, il n'est donc plus possible de changer ce paramètre une fois un programme Basic en mémoire puisque les variables ont déjà été traitées.

– TRON : met le Basic en mode pas à pas ; il imprime alors le numéro de chaque ligne au fur et à mesure de son exécution ce qui permet de mettre au point un programme au comportement imprévu (!).

– TROFF : remet le Basic en mode normal suite à un TRON.

– + : cette commande est particulière en ce sens qu'elle permet, tout en restant sous le contrôle du Basic, de faire exécuter des commandes au DOS ; ainsi, tout en étant sous BASIC, le fait de frapper +DIR fera afficher le répertoire des fichiers du lecteur de travail ; une fois cela réalisé, le contrôle sera rendu au Basic. Cette commande fonctionne avec toutes les commandes du DOS ; il faut cependant faire attention à ne pas utiliser de commandes du DOS qui utilisent le même espace mémoire que le Basic ; ainsi, sur le DOS de base et les extensions, vous ne pouvez pas utiliser + avec EDIT, ASMB, SAVE.LOW, COPYSD. La principale utilisation de + est l'appel de RENUMBER dont nous verrons le rôle ci-après dans ce mode d'emploi.

Les instructions

Par opposition aux commandes, les instructions peuvent (et doivent) être utilisées dans un programme. Certaines fonctionnent en mode immédiat, d'autres ne fonctionnent qu'au sein d'un programme, vous comprendrez aisément pourquoi en lisant leur description ci-après.

– GOSUB <numéro de ligne> : le programme continue son exécution au numéro de ligne spécifié et ce jusqu'à ce qu'il rencontre une instruction RETURN qui le fait alors revenir à la ligne suivant immédiatement le GOSUB. Ce GOSUB n'est donc rien d'autre qu'un appel à un sous-programme.

– GOTO <numéro de ligne> : le programme continue son exécution à la ligne spécifiée mais c'est, contrairement au GOSUB, définitif, c'est-à-dire qu'il n'y aura pas de retour automatique à la ligne qui suit le GOTO. GOTO est un saut inconditionnel.

– ON <expression> GOSUB <suite de numéros de lignes> : l'expression est calculée et son résultat est tronqué à sa partie entière ; le programme exécute alors un GOSUB à la ligne déterminée comme suit : les numéros de lignes dans la liste ont une position allant de 1 à N s'il y a N numéros ; le numéro sélectionné est celui dont la position dans la liste est égale au résultat de l'expression. Ainsi si A = 4, ON A GOSUB 80, 90, 100, 110, 120 fera exécuter un GOSUB 110, puisque 110 occupe la quatrième position dans la liste.

– ON <expression> GOTO <liste de numéros de ligne> : fonctionne comme le ON GOSUB mais exécute un GOTO à la ligne déterminée au lieu d'un GOSUB.

– ON ERROR GOTO <numéro de ligne> : si lors de l'exécution du programme une erreur de numéro de code inférieur à 50 se produit, le programme saute à la ligne spécifiée.

– RESUME <numéro de ligne> : permet de rendre le contrôle au programme principal après l'exécution de la partie de programme déclenchée par un ON ERROR GOTO. Voyez le paragraphe spécialement consacré à ce sujet pour plus de détails.

– RETURN : termine impérativement tout sous-programme appelé par un GOSUB et permet au Basic de continuer l'exécution par la ligne qui suit le GOSUB ayant appelé le sous-programme.

– IF <expression> GOTO <numéro de ligne> : l'expression est évaluée et, si elle est vraie, le Basic saute à la ligne spécifiée après le GOTO. Dans le cas contraire le Basic continue à exécuter normalement le programme à la ligne qui suit le IF GOTO.

– IF <expression> THEN <numéro de ligne> ou <instruction> : fonctionne de la même façon que le IF GOTO si THEN est suivi d'un numéro de ligne ; par contre THEN peut être suivi d'une instruction Basic qui sera alors exécutée si l'expression est vraie avant que le programme ne continue normalement. Ainsi IF A = 0 THEN PRINT « A est nul » fera imprimer A est nul si A = 0 avant de passer à la ligne suivante et ne fera rien imprimer du tout si A est différent de 0.

– IF <expression> THEN <numéro de ligne ou instruction> ELSE <numéro de ligne ou instruction> : fonctionne comme IF THEN mais, dans ce cas, lorsque l'expression est fausse, l'on ne passe pas immédiatement à la ligne suivante, on exécute d'abord ce qui suit le ELSE.

Les instructions d'entrées/sorties

Elles permettent au Basic de dialoguer avec l'utilisateur du programme et l'expérience montre qu'elles sont souvent les plus nombreuses dans un programme, elles sont au nombre de trois non comprises les entrées/sorties séquentielles décrites ci-après dans ce mode d'emploi.

– INPUT (« chaîne de caractères » ;) <liste de variables> : cette instruction fait imprimer la chaîne de caractères (si celle-ci existe puisqu'elle est optionnelle) suivie par un point d'interrogation, puis attend autant de variables que spécifié par la liste de celles-ci. Les variables de la liste doivent être séparées entre elles par des virgules et être du type de ce que va répondre l'opérateur ; ainsi si vous voulez que l'opérateur réponde par une chaîne de caractères il faudra faire un INPUT A$ par exemple. L'opérateur doit fournir à une commande INPUT autant de variables que ce que vous avez spécifié ; ces variables seront affectées dans l'ordre de votre liste, elles doivent être frappées séparées par des virgules et terminées par un retour chariot. Le fait de fournir moins de variables que ce qui est demandé fait imprimer par le Basic un nouveau point d'interrogation en attente des variables manquantes. Le fait de fournir plus de variables que ce qui était demandé fait tout simplement ignorer les variables surnuméraires. Le fait de frapper un CNTRL C en réponse à un INPUT interrompt le programme et rend la main au Basic.

Voici quelques exemples d'input : INPUT « Quel est votre âge » ; A auquel il faudra répondre par une variable numérique ; INPUT « Une autre partie » B$ auquel il faudra répondre par une chaîne de caractères (généralement OUI ou NON dans un tel exemple) et enfin INPUT A, B, C$, D auquel il faudra fournir dans l'ordre deux variables numériques qui seront affectées respectivement à A et B, une chaîne de caractères qui sera affectée à C$ et enfin encore une variable numérique affectée à D.

– INPUT LINE <nom de variable type chaîne de caractères> : cette commande permet d'entrer une ligne entière comme chaîne de caractères sous le nom spécifié. Une seule variable est admise après INPUT LINE et aucun texte ne peut être imprimé contrairement à INPUT.

– PRINT (variable, ou ; variable, ou ; chaîne de caractères, ou ; ... etc.) fait imprimer ce qui suit le PRINT en respectant les règles énoncées ci-après. Si PRINT n'est suivi d'aucune variable, un simple saut ligne sera effectué. La commande PRINT sépare l'écran du terminal (ou le papier de l'imprimante) en 5 zones de 16 caractères. Quand plusieurs variables spécifiées après PRINT sont séparées par des virgules, chaque virgule fait passer à la zone suivante ; ainsi PRINT A, B fera imprimer la valeur de la variable A en position 1 sur l'écran (1re zone) et la valeur de la variable B en position 16 (2e zone) et ainsi de suite. Le fait de frapper plusieurs virgules est autorisé ; ainsi PRINT A,,B fera imprimer B en position 32 (début de troisième zone). Si le nombre de variables spécifié conduit au-delà de la cinquième zone (position supérieure à 64), un retour chariot-saut ligne est automatiquement fait par le Basic qui continue l'impression sur la première zone de la ligne suivante. Lorsque les variables qui suivent le PRINT sont séparées par des points-virgules, elles sont imprimées les unes à la suite des autres sans utilisation des zones définies ci-avant. Ainsi si A = 2, PRINT « La valeur de A est » ; A fera imprimer : la valeur de A est 2 (remarquez que l'espace entre est et 2 avait été fourni par nos soins dans la définition de la chaîne de caractères). Les variables à imprimer peuvent être placées dans n'importe quel ordre

après un PRINT, et des virgules et des points-virgules peuvent apparaître sur une même ligne sans que cela ne cause d'erreur (hormis peut-être dans la présentation de vos résultats si vous n'avez pas fait assez attention !).

– PRINT USING <CHAINE>, <LISTE DE VARIABLES> : a un rôle analogue à la commande PRINT vue ci-avant mais permet un contrôle beaucoup plus précis du format de présentation des données au moyen de CHAINE qui est une image de la ligne à imprimer. LISTE DE VARIABLES est une liste de variables à imprimer, exactement comme dans une commande PRINT classique sauf que les séparateurs de variables, qu'ils soient des virgules ou des points-virgules, n'ont plus aucune signification sauf en fin de la commande PRINT USING où ils reprennent la même signification que dans un PRINT classique. CHAINE peut contenir un certain nombre de caractères ayant une signification particulière décrite ci-après. Un point d'exclamation ordonne l'impression d'un seul caractère, ainsi : PRINT USING '!!!', '01', 'AB', '()' fera imprimer : 0 A (. L'utilisation du « back slash » (   ) permet de demander l'impression d'autant de caractères que l'on souhaite ; le nombre de caractères sera égal au nombre de caractères compris entre les back slash + 2 (en d'autres termes, les back slash sont comptés dans le nombre de caractères). Ainsi : PRINT USING '/2345'   ,'LE HAUT PARLEUR' fera imprimer : LE HAU (4 caractères compris entre les back slash + 2). Les caractères compris entre les back slash peuvent être quelconques et ne servent à rien d'autre qu'à spécifier le nombre de caractères à imprimer ; une bonne pratique consiste, comme dans l'exemple ci-dessus, à y mettre des nombres pour simplifier ensuite la lecture du listing.

Le dièse (#) permet de définir l'impression d'une valeur numérique ; ainsi PRINT USING '##.##', 12.34567 fera imprimer 12.35. Le nombre est donc formaté en fonction de ce que lui imposent les signes #. S'il comporte des décimales, un arrondi automatique est réalisé comme dans l'exemple ci-avant. Si le nombre ne peut tenir dans le format demandé, comme par exemple : PRINT USING '#.##', 25.34, le nombre est imprimé sans formatage et est précédé du signe « pour cent » (%). Attention, compte tenu de l'arrondi automatique cité ci-avant, une erreur peut être introduite involontairement ; par exemple, PRINT USING '#.#',9.99 ne fonctionnera pas normalement car 9.99 arrondi pour n'avoir qu'une décimale devient 10.0 qui ne tient plus dans le formatage demandé, une telle ligne ferait alors afficher % 10.0.

L'astérisque est utilisé pour combler les « blancs » qui peuvent être amenés à précéder un nombre lorsque l'on utilise le formatage précédent. C'est une façon de faire très employée par les banques sur leurs chèques. Ainsi PRINT USING '**##.##', 12.3 fera imprimer **12.3. Il faut remarquer que les deux astérisques correspondent à un emplacement imprimable supplémentaire par rapport à celui défini par les dièses, ainsi PRINT USING '**# . ##',12.34 fera imprimer *12.34.

La virgule n'est pas très intéressante pour nous, Français. En effet, elle permet d'insérer des virgules au sein des nombres mais avec la signification américaine. Car, chez eux, notre virgule est remplacée par un point et ils utilisent la virgule pour séparer les blocs de trois chiffres des nombres, ainsi peuvent-ils écrire : 1000000 sous la forme 1,000,000. L'utilisation est fort simple : PRINT USING '### ,###, ###', 1E6 fera imprimer 1,000,000.

Le signe moins (–) utilisé dans cette chaîne peut avoir une signification particulière lors de l'utilisation de l'astérisque vue ci-avant. En effet, pour représenter un nombre négatif lorsqu'il est précédé d'astérisque, une pratique courante veut que le signe moins soit placé à la fin du nombre. Dans ces conditions, nous écrirons par exemple : PRINT USING '**#.##–',–12.34 qui fera imprimer *12.34–.

Enfin, il est possible d'employer le caractère « flèche vers le haut » ou « accent circonflexe » ( ) pour indiquer l'emploi de la notation scientifique. Il faut impérativement employer quatre flèches, ni plus ni moins car celles-ci doivent occuper exactement l'emplacement de la notation scientifique (E+ x x ou E-x x). L'utilisation de cette notation est simple, ainsi écrirons-nous : PRINT USING '#.####   ', LOG(x) qui fera imprimer par exemple 1.2345E-01.

L'exposé de l'utilisation de cette commande peut sembler un peu hermétique à ceux d'entre vous qui ne connaissent pas le PRINT USING. La meilleure solution pour se familiariser avec ses possibilités est de l'utiliser ; d'autant plus que vous n'avez pas besoin d'écrire un programme pour cela, il suffit de l'utiliser en mode immédiat pour voir aussitôt le résultat de vos essais.

Les boucles

Il n'existe en Basic qu'un moyen de faire des boucles automatiques, c'est en utilisant le classique FOR TO que nous allons étudier.

– FOR <variable> = <expression 1> TO <expression 2> (STEP <expression 3>) : fait exécuter toutes les instructions comprises entre cette ligne et celle contenant un NEXT (voir ci-après) autant de fois qu'il est spécifié par expression 1 et expression 2 selon le principe suivant. La variable spécifiée est la variable de boucle. Elle sert à compter le nombre de tours de boucle réalisés. Sa valeur initiale est fixée par expression 1 et, à chaque tour de boucle, la valeur de la variable est augmentée par expression 3 spécifié après le STEP. Si STEP n'est pas précisé, la valeur prise par défaut pour expression 3 est + 1. La boucle est exécutée tant que la variable de boucle ne devient pas égale ou supérieure à expression 2 dans le cas où expression 3 est positive. Si expression 3 est négative, la boucle continue tant que la variable de boucle ne devient pas inférieure ou égale à expression 2. Quelles que soient les valeurs de expression 1, expression 2 et expression 3, la boucle sera toujours exécutée au moins une fois. Les boucles peuvent être imbriquées les unes dans les autres en nombre illimité (si ce n'est par la taille de la mémoire !), mais il faut alors utiliser des noms de variables de boucles différents. Une boucle peut être quittée prématurément par un GOTO, mais il ne faut pas entrer dans une boucle autrement que par le FOR TO initial sinon les résultats sont imprévisibles car la valeur initiale de la variable de boucle n'est alors pas connue.

– NEXT <variable> : est utilisée pour spécifier où se termine une boucle et fait incrémenter la variable de boucle de la valeur spécifiée après le STEP.

Un exemple de boucle très simple :

```
10 FOR 1 % = 1 TO 10
20 PRINT 1 %, 1 % ^ 2
30 NEXT 1 %
```

fera imprimer en position 1 sur l'écran les nombres de 1 à 10 et en position 16 sur l'écran (à cause de la virgule entre 1 et 1 ^ 2) leurs carrés (STEP n'ayant pas été précisé, I augmente de 1 à chaque tour de boucle).

Remarquez que, lorsque la variable de boucle est un entier, ce qui est très souvent le cas, il y a intérêt à employer la notation utilisant le symbole « pour cent » pour imposer au Basic le codage de celle-ci en entier ; cela réduit la taille du programme et surtout l'accélère d'autant plus que le nombre de tours de boucle est grand. Ainsi, si l'on fait tourner les deux boucles suivantes :

```
10 FOR I = 1 TO 10000
20 NEXT I
```

et

```
10 FOR I % = 1 TO 10000
20 NEXT I %
```

la première met à peu près 19 secondes contre environ 6 secondes pour la seconde qui ne fait appel qu'à des entiers. L'écart est encore plus significatif si la variable de boucle est utilisée dans celle-ci pour des calculs.

Les instructions de fin de programmes

Il n'en existe que deux vu le rôle assez limité de ce genre d'instruction.

– END : termine l'exécution d'un programme lorsque l'on passe sur la ligne qui le contient. Sa présence est optionnelle, le Basic s'arrêtant alors sur la dernière ligne rencontrée. Un programme terminé par un END ne peut être relancé par une CONT.

– STOP : suspend l'exécution d'un programme et fait imprimer le message : STOP LIGNE XX ou XX est le numéro de la ligne contenant le STOP. Le programme peut être relancé par un CONT ; il part alors de l'instruction qui suit la ligne contenant le STOP.

Les assignations de valeurs

Il existe plusieurs instructions qui permettent de donner à des variables les valeurs de votre choix et ce, par programme.

– LET <variable> = <expression> : donne à la variable spécifiée la valeur de l'expression. Ce Basic admet de plus le LET implicite, c'est-à-dire qu'il revient au même d'écrire : LET A = 2 que A = 2.

– DATA > nombre de chaîne de caractères <(, <nombre ou chaîne de caractères>, etc.) : définit une liste de valeurs qui seront affectées aux variables rencontrées dans les instructions READ décrites ci-après. La quantité de nombres ou de chaînes de caractères qui suivent DATA n'est pas limité sinon par la longueur maximum de la ligne autorisée par le Basic. Un programme peut contenir autant d'instructions DATA que nécessaire ; leurs contenus seront considérés comme un ensemble global dont les éléments seront placés conformément à l'ordre d'apparition des diverses lignes DATA. Il est interdit de placer des DATA dans des lignes comportant plusieurs instructions. Les divers nombres ou chaînes de caractères doivent être séparés par des virgules. Si une chaîne de caractères comporte une virgule, la chaîne complète doit être placée entre guillemets ; dans le cas contraire et si le DATA n'est suivi que par des chaînes de caractères, celles-ci peuvent être écrites sans guillemets ; ainsi : DATA JANVIER, FEVRIER, MARS sera valable.

– READ <variable>(, <variable>, etc.) : est le complément de DATA. Cette instruction affecte à la première variable spécifiée la première donnée rencontrée dans le premier DATA du programme et ainsi de suite. Le nombre de variables figurant dans un READ peut être inférieur au nombre de données spécifiées dans un DATA, les données surnuméraires seront ignorées. Par contre, le nombre de variables spécifiées dans un READ ne doit pas dépasser le nombre de données spécifiées dans l'ensemble des DATA du programme, sinon il y a génération de l'erreur 31. Il faut aussi faire attention à ce que les variables définies après le READ soient du même type que les données qui vont leur correspondre dans les DATA (nombre pour une variable numérique, chaîne de caractères pour une variable chaîne de caractères).

De plus, lors de l'exécution du premier READ d'un programme, le pointeur dont dispose le Basic pour ces fonctions est remis à zéro et pointe donc sur la première donnée du premier DATA disponible.

– RESTORE : cette instruction remet à zéro le pointeur des données utilisé par les instructions READ ; c'est-à-dire que le premier READ qui va suivre un RESTORE, au lieu de prendre la donnée disponible à la suite dans la liste des DATA, va aller prendre à nouveau la première donnée du premier DATA disponible comme lors de l'exécution du premier READ.

Les instructions diverses

Elles n'entrent dans aucune des catégories précédentes et ce ne sont pas non plus des « fonctions » étudiées ci-après ; nous les avons donc groupées ici.

– DIM <variable 1> (N ou N, M) (, <variable 2> (P ou P, Q), etc.) : cette instruction a déjà été évoquée en début de ce mode d'emploi lors de la description des variables indicées. Elle doit être impérativement utilisée pour toutes les variables indicées apparaissant dans un programme et doit être placée avant la première utilisation de la ou des variables concernées.

– POKE <adresses>, <donnée> : place la donnée spécifiée à l'adresse indiquée. Ces deux valeurs devant être exprimées en décimal. L'adresse doit être comprise entre 0 et 65535 et la donnée doit être comprise entre 0 et 255. Cette instruction est à employer avec précaution car elle agit directement sur la mémoire, ce qui peut avoir des conséquences fatales si vous touchez par erreur à la zone contenant le Basic ou ses variables.

– DPOKE fonctionne comme POKE mais la donnée est ici considérée comme étant sur 16 bits et elle peut donc varier entre 0 et 65535. Attention : si vous utilisez un DPOKE avec une donnée qui pourrait tenir sur 8 bits, le Basic codera quand même la donnée sur 16 bits ; ainsi DPOKE 100,1 fera placer 0001 à l'adresse 100 (et 101 donc) alors que POKE 100,1 ferait placer 01 à l'adresse 100.

– DEF FN <variable> (variable « bidon ») = <expression> : permet de définir autant de fonctions que vous le désirez avec les restrictions suivantes. La « variable » accolée à FN doit être une variable numérique (voir le début de ce mode d'emploi pour les noms autorisés). Ainsi, FNAB ou FNX2 seront des fonctions valides mais pas FNA$ (A$ n'est pas numérique). La variable « bidon » doit être numérique et ne sert qu'à passer un paramètre à la fonction. Un nom de fonction peut être utilisé plusieurs fois dans un programme avec des définitions différentes car seule sa dernière définition est prise en compte. Une fonction définie de cette façon doit l'être en une seule ligne Basic, doit n'utiliser qu'une seule variable « bidon » de passage de paramètre et les fonctions utilisant des chaînes de caractères ne sont pas admises. Un exemple :

```
10 DEF FNZZ(X) = X *2
100 LET X = 10
200 Y = 250 + FNZZ (X)
```

donnera à Y la valeur 270 (250 plus 2 fois 10).

– REM (commentaires) : cette instruction n'en est pas une à proprement parler puisqu'elle ne sert qu'à placer du commentaire dans un listing. Le Basic se limite à reproduire celui-ci intégralement lors d'un LIST mais ne tient jamais compte de REM lors de l'exécution d'un programme. Attention ! REM consomme de la place mémoire surtout si vous faites comme certains auteurs qui utilisent des REM pour imprimer le mode d'emploi du programme sur le listing !

– DIGITS <TOTAL>(,VIRGULE) : permet de spécifier au Basic, et ce, indépendamment des commandes PRINT USING, le nombre de chiffres à imprimer.

TOTAL représente le nombre total de chiffres qui peut être compris entre 1 et 17 alors que le paramètre optionnel VIRGULE représente le nombre de chiffres à conserver à droite de la virgule. Il est évident que VIRGULE doit être inférieur ou au plus égal à TOTAL, sinon une erreur sera générée. Il n'est, par ailleurs, pas recommandé d'utiliser 17 chiffres significatifs car l'exactitude du dernier ne peut être garantie vu le codage des données en mémoire ; il est plus sage de se limiter à 16. L'utilisation est simple ; ainsi DIGITS 4,3 suivi de PRINT PI fera imprimer 3.142 (le dernier chiffre est automatiquement arrondi). DIGITS peut être employé n'importe où dans un programme et c'est le dernier rencontré qui est valable à un instant donné.

– SWAP <VARIABLE1>, <VARIABLE2> : permet d'échanger les appellations de deux variables ; ainsi, si A = 1000 et B = 3 à un instant donné dans un programme, après un SWAP A,B, A vaudra 3 et B vaudra 1000. Il est évident que SWAP ne peut agir que sur des variables de même type ; de plus SWAP ne doit pas être utilisée pour les variables de tableaux virtuels. Cette instruction est très utile dans les programmes de tri où elle peut faire gagner beaucoup de temps.

Les fonctions mathématiques

Elles sont classiques sur tout Basic digne de ce nom sauf peut-être l'arc « tangente » qui n'est pas toujours proposé.

– EXP (X) : fournit l'exponentielle de X c'est-à-dire « e » (la base des logarithmes népériens soit 2,718281828459045) à la puissance X. La valeur maximum autorisée pour X sans provoquer de débordement est 88,02969193111306 !

– LOG (X) : fournit le logarithme népérien ou naturel de X c'est-à-dire le logarithme à base « e ». Rappelons que pour passer en logarithme d'une autre base, il suffit de faire LOG(X) en base B = LOG (X)/LOG(B). X doit, bien sûr, être strictement positif.
– SQR (X) : donne la racine carrée de X qui doit être positif ou nul.
– SIN (X) : donne le sinus de X ; X étant exprimé en radians.
– COS (X) : donne le cosinus de X ; X étant exprimé en radians.
– TAN (X) : donne la tangente de X ; X étant exprimé en radians.
– ATN (X) : donne l'arc tangente de X ; la valeur fournie étant toujours comprise entre – PI/2 et + PI/2.
– PI : est la constante PI soit 3,1415926535897933 et peut être utilisée sous ce nom dans les calculs ; ainsi pour calculer la surface d'un cercle écrirons-nous :
LET S = PI * R 2
– RND (X) : génère un nombre aléatoire compris entre 0 et 1 qui peut être exploité pour générer un nombre aléatoire sur n'importe quel intervalle en utilisant la formule (M – N) * RND (0) + N ; le nombre ainsi généré sera compris entre N et M. Lorsque X = 0 un nouveau nombre aléatoire est généré à chaque appel de RND (0) ; c'est l'utilisation normale de cette fonction. Si X est positif, RND (X) fournit le dernier nombre aléatoire qui a été généré. Si X est négatif, un nouveau nombre est généré à chaque appel de RND (X) mais chaque fois que X prend une valeur déjà utilisée au préalable, le même nombre aléatoire est généré.
– SGN (X) : donne le signe de X sous la forme suivante, SGN (X) est égal à + 1 si X est positif, à – 1 si X est négatif et à 0 si X est nul.
– ABS (X) : est la valeur absolue de X ; ABS (X) = X si X est positif et ABS (X) = – X si X est négatif.
– INT (X) : est le plus grand entier inférieur à X. Pour les nombres positifs pas de problème, INT (4,3) = 4 ; par contre attention aux nombres négatifs : INT (– 5.3) = – 6.
– FRE(0) : donne le nombre d'octets libres disponibles. Le paramètre 0 n'a aucune signification mais sa présence est indispensable pour une syntaxe correcte.
– DATE$: donne la date qui a été fournie au DOS soit lors de son lancement, soit lors de commandes DATE ultérieures. DATE$ est une chaîne de caractères qui se présente sous la forme JJ-MMM-AA où JJ et AA sont le jour et les deux derniers chiffres de l'année alors que MMM sont les trois premières lettres du mois comme ce que vous voyez lors d'une commande DIR par exemple. Comme juin et juillet commencent pareil, juin est JUN et juillet JUI.
– PTR <NOM DE VARIABLE> : fournit l'adresse de la variable spécifiée dans NOM DE VARIABLE. Si celle-ci est un réel, l'adresse est celle du premier octet sachant que les réels occupent huit octets consécutifs ; les sept premiers étant la mantisse avec le signe en bit de poids fort du premier octet et le dernier octet étant l'exposant. Si la variable est un entier, l'adresse fournie est celle du premier octet des deux utilisés sachant qu'un entier est codé sur 16 bits en complément à deux. Si la variable est une chaîne de caractères, l'adresse fournie est celle d'un groupe de quatre octets qui est le descripteur de chaîne ; les deux premiers octets de ce groupe contiennent l'adresse de début de la chaîne tandis que les deux octets suivants contiennent sa longueur.

Les fonctions chaînes de caractères

Il est possible d'exécuter certaines fonctions décrites ci-après sur les chaînes de caractères.
– ASC (X$) : donne le code ASCII du premier caractère de la chaîne X$. Un 0 est fourni si la chaîne est la chaîne nulle, c'est-à-dire ne contient aucun caractère.
– CHR$ (1 %) : est l'inverse de ASC puisqu'elle fournit le caractère dont le code ASCII est égal à la valeur de I. I doit donc être compris entre 0 et 255 ; la notation I % est à utiliser puisque I est toujours un entier.
– HEX (X$) : convertit la chaîne de caractères X$ supposée être de l'hexadécimal en son équivalent décimal ; ainsi, HEX (« 80 ») donnera 128 puisque 80 hexadécimal est égal à 128 en décimal.
– LEFT$ (X$, I %) : prélève dans la chaîne X$ les I caractères de gauche ; ainsi, si X$ = « HAUT PARLEUR », LEFT$ (X$, 4) = « HAUT », comme pour CHR$, I est à représenter avec le symbole % de façon à ce que le Basic le code en entier puisque c'est toujours le cas. Le fait de ne pas écrire I % ne génère pas d'erreur mais augmente la longueur du programme et le ralentit inutilement.
– LEN (X$) : donne le nombre total de caractères de la chaîne X$. Tous les caractères sont comptés y compris les espaces.
– MID$ (X$, I %, J %) : prélève dans la chaîne X$ les caractères compris entre les positions I et J pour former une nouvelle chaîne de caractères, ainsi si X$ = « HAUT PARLEUR », MID$ (X$, 5, 8) = « PAR », même remarque que ci-avant I % et J %.
– RIGHT$ (X$, I %) : prélève dans la chaîne X$ les I caractères de droite pour former une nouvelle chaîne, ainsi avec notre X$ précédent, RIGHT$ (X$, 7) = « PARLEUR ».
Pour les trois fonctions LEFT$, RIGHT$ et MID$, I doit être positif ou nul et inférieur à 32767, sinon il y a génération d'une erreur.
– STR$ (X) : fournit une chaîne de caractères qui représente la valeur numérique de X ; ainsi si X = 123, STR$ (X) = « 123 », ce 123 étant maintenant une chaîne de caractères.
– VAL (X$) : réalise l'inverse de STR$ et convertit la chaîne de caractères X$ en sa valeur numérique. VAL (X$) = 0 si le premier caractère de la chaîne autre qu'un espace est autre chose qu'un signe + ou – ou qu'un nombre.
– INCH$ (I %) : a pour fonction de lire un caractère dans le fichier ou l'équipement référencé par I. Cette fonction s'utilise avec les définitions de canaux d'entrées/sorties décrites plus avant dans cette notice. Si I = 0, l'équipement utilisé sera la console du système.
– INSTR (I %, S$, P$) : recherche la sous-chaîne de caractères P$ dans la chaîne S$. Le paramètre I indique à la commande à partir de quel caractère de la chaîne S$ la recherche doit commencer. La commande fournit une valeur numérique qui est le rang du caractère où commence la sous-chaîne P$ dans la chaîne S$. Si la recherche ne donne pas de résultat, la valeur 0 est fournie.

Les fonctions diverses

Nous n'avons pu les classer ailleurs, elles sont au nombre de 7.
– PEEK (I %) : donne le contenu décimal de la mémoire d'adresse spécifiée en décimal par I. I doit être compris entre 0 et 32767 sauf si la fonction HEX est utilisée, auquel cas I peut atteindre 65535. La valeur fournie par PEEK est comprise entre 0 et 255.
– DPEEK fonctionne comme PEEK mais fournit une valeur sur 16 bits (même principe que POKE et DPOKE) et donne donc le mot de 16 bits qui commence à l'adresse spécifiée. Ainsi, si nous avons 12 en 100 et 34 en 101, DPEEK (100) fournira 1234.
– POS (I %) : indique la position de la « tête » d'impression de l'équipement spécifié par le numéro I ; cette définition d'équipement fait appel aux notions de canaux d'entrées/sorties vues ci-après. Si la « tête » d'impression est au début de la ligne, la valeur 0 est fournie.
– SPC (I %) : cette fonction ne doit être utilisée que lors d'un PRINT et fait imprimer I espaces sur le terminal ou l'imprimante.
– TAB (I %) : cette fonction ne doit être utilisée que lors d'un PRINT et a pour effet de déplacer le curseur ou la tête de l'imprimante sur la colonne I ; si la colonne est déjà dépassée, cette commande est ignorée. I doit être positif et inférieur à 256.

Utilisation du ON ERROR GOTO

ON ERROR GOTO est en fait une fonction qui peut être validée ou non à tout instant dans un programme. L'activation de cette possibilité a lieu en plaçant dans un programme ON ERROR GOTO <numéro de

CODE	SIGNIFICATION
1	CODE DE FONCTION FMS ILLEGAL
2	LE FICHIER DEMANDE EST DEJA UTILISE
3	LE FICHIER SPECIFIE EXISTE DEJA
4	LE FICHIER DEMANDE EST INTROUVABLE
5	ERREUR DANS LE REPERTOIRE DES FICHIERS - RECHARGEZ LE DOS
6	LE REPERTOIRE DES FICHIERS EST PLEIN
7	TOUTE LA PLACE DISPONIBLE SUR LE DISQUE A ETE UTILISEE
8	FIN DE FICHIER RENCONTREE EN LECTURE
9	ERREUR DE LECTURE SUR LE DISQUE
10	ERREUR D'ECRITURE SUR LE DISQUE
11	LE DISQUE OU LE FICHIER EST PROTEGE EN ECRITURE
12	LE FICHIER EST PROTEGE - EFFACEMENT IMPOSSIBLE
13	BLOC DE CONTROLE DE FICHIER ILLEGAL
14	APPARITION D'UNE ADRESSE DISQUE ILLEGALE
15	LE LECTEUR DEMANDE N'EXISTE PAS
16	LE LECTEUR DEMANDE N'EST PAS PRET
17	LE FICHIER EST PROTEGE ACCES REFUSE
18	LE FICHIER EST PROTEGE ACCES REFUSE
19	POINTEUR D'ACCES DIRECT ERRONE
20	FMS INACTIF - RECHARGEZ LE DOS
21	LE NOM DE FICHIER SPECIFIE EST INCORRECT
22	ERREUR DE FERMETURE D'UN FICHIER
23	DEBORDEMENT DE LA TABLE DES SECTEURS - DISQUE TROP SEGMENTE
24	LE NUMERO D'ENREGISTREMENT DEMANDE N'EXISTE PAS
25	FICHIER DETERIORE
26	ERREUR DE SYNTAXE DANS LA LIGNE DE COMMANDE
27	COMMANDE INTERDITE PENDANT L'IMPRESSION
28	CONFIGURATION MATERIELLE INSUFFISANTE
30	TYPE DE DONNEE INCORRECT
31	NOMBRE DE "DATA" INSUFFISANT LORS D'UN "READ"
32	MAUVAIS ARGUMENT DANS UNE COMMANDE "ON"
34	ARRET SUR UN CNTRL C
37	ARRET SUR LA SEQUENCE "ESCAPE RETOUR CHARIOT"
40	MAUVAIS NUMERO DE FICHIER
41	FICHIER DEJA OUVERT
42	LE FICHIER DOIT ETRE OUVERT PAR UN "NEW" OU UN "OLD"
43	LE FICHIER N'A PAS ETE OUVERT
44	ERREUR DANS LE MOT D'ETAT DU FICHIER
45	ERREUR DANS LA DIMENSION DU FICHIER
46	EXTENSION DE FICHIER SEQUENTIEL IMPOSSIBLE
47	NUMERO O NON AUTORISE
48	IL FAUT UTILISER UN FICHIER "ALEATOIRE"
50	COMMANDE INCONNUE

FIGURE 3. – Correspondance entre messages d'erreurs et numéros de code pour exploitation par ON ERROR GOTO.

ligne> `; dans cette condition, toute erreur de code inférieur à 50 (strictement) fera sauter le programme à la ligne spécifiée pour y exécuter l'ensemble d'instructions s'y trouvant. Cet ensemble d'instructions sera impérativement terminé par un RESUME qui fera alors reprendre l'exécution soit au niveau de ce qui a causé l'erreur, soit à la ligne spécifiée après le RESUME car on peut aussi écrire RESUME (numéro de ligne).

Le programme de traitement de l'erreur peut faire appel à deux variables positionnées par le Basic pour savoir ce qui s'est passé ; ces deux variables sont ERR et ERL. ERR est égal au numéro de code de l'erreur tandis que ERL est égale au numéro de la ligne de programme ayant causé l'erreur.

La fonction ON ERROR GOTO peut être désactivée à tout instant dans un programme en écrivant simplement ON ERROR GOTO ou ON ERROR GOTO 0. Dans ces conditions, toutes les erreurs qui suivent provoqueront l'arrêt du programme et l'impression d'un message d'erreur.

La figure 3 vous donne la correspondance entre les messages et les numéros que l'on peut peut trouver dans ERR.

La fonction USER

Cette possibilité du Basic est à réserver aux programmeurs expérimentés ; elle permet d'appeler un programme en langage machine à partir du Basic avec passage de paramètre dans les deux sens. Son fonctionnement est strictement conforme à ce qui suit.

La syntaxe est A (ou LET A) = USR (B). Le Basic évalue alors la variable B et la convertit en un entier sur 16 bits en complément à deux puis place la valeur obtenue en MEMAX-4. Il va ensuite chercher en MEMAX-2 une adresse et effectue un JSR à cette adresse où il espère trouver un programme en langage machine sauf si le contenu de MEMAX-2 est nul. Le programme ainsi appelé doit se terminer impérativement par un RTS et doit restituer la pile S dans l'état où elle se trouvait lors de l'appel. De plus, ce programme ne doit pas utiliser plus de 256 octets de pile. Lors du retour au Basic, celui-ci va lire la valeur contenue en MEMAX-4 (et MEMAX-3 car il prend une valeur sur 16 bits) et donne cette valeur à la variable A de notre exemple précédent.

L'adresse appelée MEMAX dans cette description de la commande USER n'est autre que l'adresse la plus élevée utilisable ; comme le DOS commence en C000, MEMAX est égal à BFFF.

Les entrées/sorties séquentielles

Elles constituent les formes les plus simples de manipulation de fichiers et n'en sont pas moins performantes pour autant. Elles permettent de créer ou de lire des fichiers existants. Sauf spécification contraire de votre part, ces fichiers sont lus ou créés sur le lecteur de travail par défaut et avec l'extension DAT. Les fichiers ainsi créés peuvent être lus et manipulés par d'autres commandes du DOS sans aucune restriction.

– La commande OPEN : elle doit être employée avant toute utilisation d'un fichier dans un programme Basic, que ce soit pour le lire ou le créer. La syntaxe en est OPEN OLD <CHAINE> AS <NUMERO> ou OPEN NEW <CHAINE> AS <NUMERO> où CHAINE est le nom du fichier à lire ou à créer, étant entendu que le lecteur par défaut est celui de travail et l'extension par défaut est DAT. NUMERO est le numéro de canal qui sera affecté au fichier et au moyen duquel il lui sera ensuite fait référence. Ce numéro est compris entre 1 et 12 (1 et 12 étant inclus), ce qui signifie qu'à un instant donné vous ne pouvez avoir plus de 12 fichiers ouverts en même temps (ce qui n'est déjà pas mal !). OPEN OLD est à utiliser pour ouvrir un fichier qui existe déjà en lecture. Si le fichier n'est pas trouvé, une erreur sera générée (erreur de code 4 que vous pouvez traiter avec le ON ERROR GOTO). Ainsi OPEN OLD « DEMO » AS 1 ouvrira en lecture le fichier DEMO.DAT et lui affectera le numéro de canal 1. OPEN NEW est à utiliser pour ouvrir un fichier en écriture, fichier qui est réputé ne pas déjà exister sur le disque. Si tel n'était pas le cas, le fichier existant déjà sous ce nom serait effacé sans avertissement. Ainsi, OPEN NEW DEMO AS A ouvrira en écriture le fichier DEMO.DAT (donc créera le fichier DEMO.DAT) et lui affectera le numéro de canal défini par la variable A.

Il faut remarquer que la commande OPEN ne fait que préparer les ouvertures de fichiers et que ceux-ci sont utilisés uniquement lorsque vous y accédez réellement ; cela signifie que les erreurs pouvant éventuellement être générées n'apparaîtront pas

au niveau du OPEN mais seulement au niveau de la première utilisation du canal ainsi défini.

– Les sorties séquentielles : elles utilisent une forme particulière de la commande PRINT (ou PRINT USING) sous la forme :
PRINT # <NUMERO> <USING <CHAINE>) <LISTE DE VARIABLES> où NUMERO est le numéro du canal sur lequel doit se faire la sortie et où LISTE DE VARIABLES est la liste des variables à sortir (exactement comme dans une commande PRINT classique). Le USING facultatif entre parenthèses est là pour montrer que PRINT USING peut aussi s'utiliser avec un numéro de canal. Précisons que le numéro de canal n'est pas obligatoirement spécifié par un chiffre (encore que ce soit le plus souvent le cas) mais que ce peut être une variable ou une expression égale à ce nombre. Voici un exemple d'utilisation de cette commande :

```
10 OPEN NEW « DEMO » AS1
20 PRINT #1, « PREMIERE LIGNE DU FICHIER DEMO »
30 PRINT #1, « DEUXIEME LIGNE DU FICHIER DEMO »
```

Si vous exécutez ce programme vous allez créer sur votre lecteur de travail un fichier DEMO.DAT qui contiendra deux lignes : PREMIERE LIGNE DU FICHIER DEMO et DEUXIEME LIGNE DU FICHIER DEMO. Ce fichier sera strictement compatible du DOS et vous pourrez le lister, l'éditer ou en faire ce que vous voulez.

– Les entrées séquentielles : elles font appel à une forme particulière de la commande INPUT ou INPUT LINE exactement comme les sorties faisaient appel à un PRINT modifié. La syntaxe est tout simplement :
INPUT # <NUMERO> <LISTE DE VARIABLES> ou INPUT LINE # <NUMERO>, <VARIABLE CHAINE DE CARACTERES> où NUMERO est le numéro du canal à utiliser ; celui-ci pouvant être indiqué en clair ou via une variable ou une expression comme ci-avant. Aucun point d'interrogation n'apparaît lors de ces commandes puisque les données demandées sont prises directement sur le canal spécifié qui est un fichier disque. Ainsi :

```
10 OPEN OLD « NOMBRES » AS2
20 INPUT #2, A, B
```

fera lire les valeurs des variables A et B dans le fichier NOMBRE.DAT pris sur le lecteur de travail. Le contenu du fichier doit être présenté exactement comme si vous frappiez au clavier les réponses demandées par le INPUT ; ainsi, les diverses valeurs doivent être séparées par des virgules ou doivent se trouver à raison d'une par ligne. En particulier, les données contenues dans le fichier concerné doivent être du même type que celles demandées par le INPUT, sinon il y aura génération d'un message d'erreur.

– La commande CLOSE : permet de fermer un canal qui a été préalablement ouvert. Cette commande doit impérativement être utilisée avant la fin d'un programme sur tous les canaux que celui-ci a utilisés. Par ailleurs, lorsque vous avez fini de travailler avec un canal, il est conseillé de le fermer aussitôt car cela libère son numéro pour, si nécessaire, ouvrir un autre canal. Le fait de fermer un canal qui n'a pas été ouvert fait générer un message d'erreur. La syntaxe est très simple :
CLOSE <NUMERO> (,NUMERO, NUMERO, ...) où NUMERO est (sont) le (les) numéro(s) du (des) canal(aux) à fermer. L'on peut en effet fermer autant de canaux qu'on le souhaite avec un seul CLOSE. Les numéros peuvent être spécifiés en clair ou via un nom de variable ou une expression comme indiqué ci-avant pour OPEN, PRINT ou INPUT.

– INPUT sur le canal 0 : nous avons dit que les numéros de canaux allaient de 1 à 12, il existe cependant la possibilité de faire un INPUT sur le canal 0. Cette utilisation est particulière en ce sens qu'il ne faut pas faire de OPEN sur ce canal et qu'un INPUT #0 équivaut à un INPUT normal à partir du terminal mais aucun point d'interrogation n'est généré et le retour chariot-saut ligne automatique lors de l'INPUT classique n'a pas lieu lors de l'INPUT #0. Cela permet des contrôles précis du mouvement du curseur lors des entrées de caractères et c'est très agréable dans certains programmes.

– PRINT sur le canal 0 : de même que l'INPUT sur le canal 0, cette commande a une signification particulière. Si vous faites un PRINT #0 à la place d'un PRINT normal sans avoir fait de OPEN 0 au préalable, votre PRINT #0 aura le même effet que le PRINT classique et fera imprimer ce que vous désirez sur le terminal du système. Si, par contre, vous avez fait avant un OPEN « 0.PRINT » AS 0, la commande PRINT #0 fera imprimer sur l'imprimante pilotée par le fichier PRINT.SYS du DOS. En d'autres termes, le PRINT #0 permet de diriger les impressions sur autre chose que le terminal du système. L'utilisation de ce PRINT #0 est généralement réservée à l'imprimante : la syntaxe étant alors : OPEN « 0.PRINT » AS 0 avant de faire des PRINT #0. Remarquez qu'il faut spécifier le numéro du lecteur dans le OPEN puisque PRINT.SYS est sur le disque système (en général) et non sur le disque travail ; par contre l'extension n'a pas besoin d'être fournie, le Basic sait que dans ce cas c'est SYS.

– La commande KILL : permet d'effacer un fichier existant sur le disque. Cette commande ne doit pas être confondue avec + suivi de DELETE ; en effet, alors que + suivi de DELETE ne peut fonctionner qu'en mode immédiat, la commande KILL peut être incluse dans un programme. La syntaxe est : KILL « NOM DE FICHIER » où NOM DE FICHIER est le nom du fichier à effacer dont l'extension par défaut est BAS et le lecteur par défaut celui de travail. Cette commande peut être utilisée dans un programme, nous venons de le dire, mais aussi en mode immédiat. Attention, cette commande ne pose aucune question avant de s'exécuter !

– La commande RENAME : elle a une fonction analogue à celle de la commande RENAME du DOS. Elle peut s'utiliser en mode immédiat ou dans un programme et a pour effet de changer le nom d'un fichier. La syntaxe est :
RENAME « FICHIER 1 », « FICHIER 2 » où FICHIER 1 est le nom de fichier à changer et où FICHIER 2 est le nouveau nom à donner à FICHIER 1. Si FICHIER 1 n'existe pas, un message d'erreur est généré. Les extension et lecteur par défaut sont analogues à ceux de la commande KILL ci-avant.

– La commande RENUMBER : par opposition aux deux précédentes, cette commande ne peut être utilisée qu'en mode immédiat et ne doit pas être employée dans un programme. Elle s'utilise conjointement à la commande + décrite en début de notice sous la forme : + RENUMBER (DEBUT), (INCREMENT) et a pour effet de refaire automatiquement la numérotation du programme en mémoire du Basic. Si DEBUT et INCREMENT ne sont pas spécifiés, la commande va refaire la numérotation en affectant 10 comme numéro de la première ligne de votre programme et en faisant croître les numéros de 10 en 10 comme le veut la pratique classique. Vous pouvez préciser en DEBUT la valeur de ce premier numéro de ligne et en INCREMENT la différence entre deux numéros de ligne consécutifs. Cette commande effectue une vraie renumérotation de vos programmes en ce sens que tous les numéros de lignes sont changés, ce qui fait que le programme ainsi traité est tout de suite prêt à fonctionner sans qu'il soit nécessaire de modifier quoi que ce soit. Attention, pour les programmes longs, cette commande peut demander plusieurs dizaines de secondes voire jusqu'à quelques minutes pour s'exécuter.

La commande CHAIN

Lorsqu'un programme Basic est trop long pour tenir en mémoire d'un seul bloc, il faut le diviser en plusieurs morceaux consécutifs qui seront chacun dotés d'un nom de fichier différent. La commande CHAIN permet alors, depuis un programme Basic, chargé en mémoire et en train de tourner, d'appeler un autre programme Basic contenu sur disque et de lancer l'exécution de celui-ci.

La syntaxe en est : CHAIN <CHAINE DE CARACTERES>(,EXPRESSION), où CHAINE DE CARACTERES est le nom du fichier contenant le programme à lancer et où la grandeur EXPRESSION (facultative) indique à quel numéro de ligne du programme ainsi appelé commencer l'exécution. Si EXPRESSION n'est pas spécifiée, le programme chargé débute à sa première ligne. Le lecteur choisi par défaut est celui de travail et le suffixe par défaut est BAC, c'est-à-dire que cette commande s'adresse plutôt à

des programmes en Basic « compilé ». Elle fonctionne cependant aussi avec des programmes Basic « normaux » mais il faut alors spécifier l'extension BAS. Compte tenu du principe de CHAIN, le passage de paramètres entre programme appelé et programme appelant doit se faire par des fichiers disque puisque le programme appelé prend la place du programme appelant. De plus, lorsque la ligne contenant le CHAIN est exécutée, tous les fichiers ouverts du programme appelant sont fermés automatiquement.

La commande EXEC

Elle permet de faire exécuter depuis un programme Basic n'importe quelle commande du DOS qui n'utilise que la zone mémoire au-dessus de C100 pour travailler, c'est-à-dire quasiment toutes les commandes sauf : EDIT, ASMB, COPY, COPYSD, SAVE, LOW. Cette commande ne doit pas être confondue avec la commande + vue ci-avant. En effet, alors que + ne peut s'utiliser qu'en mode immédiat, EXEC s'utilise au sein d'un programme comme une instruction normale avec la syntaxe suivante : EXEC, < CHAINE DE CARACTERES>, où CHAINE DE CARACTERES représente exactement la ligne de commande que vous frapperiez si vous étiez sous le contrôle du DOS ; ainsi pourrez-vous écrire : EXEC, « CAT .BIN » pour voir le catalogue de tous les fichiers du lecteur de travail ayant l'extension BIN.

Les tableaux virtuels

Cette possibilité très intéressante du Basic permet de définir des tableaux à une ou deux dimensions sur disquette au lieu de les définir en mémoire, ce qui présente au moins deux avantages : le tableau ainsi défini n'occupe aucune place en mémoire (on n'est donc pas limité dans leur nombre ni dans leur taille) et est donc conservé après l'exécution du programme ; il peut donc être réutilisé lors de tout appel ultérieur du même programme, ou même d'un autre programme. Possibilité très intéressante lorsque l'on veut faire un programme de tenue de compte en banque par exemple.

Les tableaux virtuels sont référencés exactement comme des tableaux normaux contenus en mémoire, ce qui en simplifie grandement l'emploi. La seule différence entre les deux se situe au niveau de la déclaration grâce à la commande DIM dont la syntaxe devient : – DIM # <EXPRESSION>, <VARIABLE> (<DIMENSION>), où EXPRESSION est le numéro du canal d'entrée/sortie qui sera affecté à ce tableau ; comme on l'a vu le mois dernier, ce numéro doit être compris entre 1 et 12. VARIABLE et DIMENSION sont exactement identiques à ce qui a été défini pour la commande DIM normale. Ainsi : DIM # 2 A(25, 100) définira une matrice de 26 éléments sur 101 (puisque les indices commencent à 0) qui sera référencée par le numéro de canal 2.

Les tableaux virtuels peuvent contenir des entiers, des réels ou des caractères ASCII selon la définition qui a été donnée lors de la commande DIM. Les fichiers ainsi créés sur le disque sont des fichiers à accès aléatoire par opposition aux fichiers vus le mois dernier qui étaient des fichiers à accès séquentiel. Cela signifie que dans un fichier de ce type, n'importe quel élément peut être atteint à n'importe quel moment et quelle que soit sa place dans le fichier, ce qui n'est pas le cas pour des fichiers séquentiels.

De ce fait la manipulation de données, qu'elles soient contenues dans un « vrai » tableau ou dans un tableau virtuel, est identique. Il faut cependant noter une seule et unique différence au niveau des tableaux contenant des chaînes de caractères. Dans un tableau « normal », la longueur des chaînes de caractères peut être quelconque et évolue si nécessaire au cours de l'exécution des programmes ; par contre, pour les tableaux virtuels, il faut avoir défini au préalable la longueur maximum des chaînes qui seront utilisées. La syntaxe devient alors :

– DIM # <EXPRESSION>, <VARIABLE CHAINE DE CARACTERES ET DIMENSION> = <LONGUEUR>, où LONGUEUR est une expression dont la valeur numérique donne la longueur maximale des chaînes de caractères qui seront utilisées. Ainsi :

– DIM # 2 A$(20) = 63 définira un tableau unidimensionnel de 21 éléments de 63 caractères chacun. Si les chaînes de caractères mémorisées dans un tel tableau sont plus courtes que prévu, des espaces leur sont ajoutés ; si elles sont plus longues, elles sont tronquées par la droite. Si aucune valeur n'est fournie pour LONGUEUR, la valeur 18 est prise par défaut.

La valeur maximum de LONGUEUR est 252 caractères. De plus, afin de ne pas gaspiller de la place sur le disque, il est souhaitable de définir des longueurs qui soient des sous-multiples pairs de 252. Cela tient au fait qu'il y a 252 octets utiles dans un secteur disque et qu'une chaîne ne doit pas se trouver à cheval sur deux secteurs. Ainsi :

– DIM # 2 A$(10) = 63 sera économique car 4 fois 63 égale 252.

– DIM # 2 A$(10) = 128 conduira à un gaspillage spectaculaire puisqu'il ne pourra rentrer qu'une chaîne de 128 caractères dans un secteur de 252 octets : nous aurons donc 124 octets de perdus (252 – 128) par élément du tableau. Dans notre exemple, cela ne fait que 1 240 octets mais si nous avions eu A(100) par exemple, cela aurait fait perdre 12 400 octets !

Nous avons vu comment définir un tableau virtuel sur disquette. Il faut maintenant ouvrir ce fichier ainsi défini avant de pouvoir l'utiliser comme pour les commandes PRINT # N et INPUT # N vues le mois dernier. La syntaxe est presque identique et peut prendre trois formes différentes :

– OPEN OLD <CHAINE DE CARACTERES> AS <EXPRESSION>

– OPEN NEW <CHAINE DE CARACTERES> AS <EXPRESSION>

– OPEN <CHAINE DE CARACTERES> AS <EXPRESSION>

Pour ces trois formes, CHAINE DE CARACTERES représente le nom qui sera donné au fichier ainsi créé. Ce nom sera pris par défaut avec l'extension DAT et sur le lecteur de travail. EXPRESSION est une expression dont la valeur numérique est égale au numéro de canal désiré (compris entre 1 et 12, rappelons-le).

Les fichiers aléatoires pouvant être utilisés aussi bien en lecture qu'en écriture, OLD et NEW ne servent pas à indiquer si l'on va y lire ou y écrire, comme c'était le cas pour les fichiers séquentiels vus le mois dernier. OPEN OLD fait chercher au Basic un fichier portant le nom spécifié sur la disquette. Si ce fichier est trouvé, il est ouvert ; sinon, une erreur 4 (fichier introuvable) est générée. OPEN NEW fait ouvrir d'office au Basic un fichier du nom spécifié sans se préoccuper de savoir si un tel fichier existait ou non sur la disquette. S'il existait, il est automatiquement effacé sans message d'avertissement préalable. Enfin, OPEN combine les avantages de OPEN OLD et OPEN NEW puisqu'il a pour effet de faire chercher le nom spécifié sur la disquette. Si le nom est trouvé, le fichier est ouvert comme par un OPEN OLD, si le nom n'est pas trouvé, le fichier est créé comme par un OPEN NEW.

De même que pour les OPEN vus le mois dernier, l'ouverture réelle n'a lieu que lors du premier accès à un élément contenu dans le fichier, ce n'est donc qu'à ce moment-là que les messages d'erreur (s'il y en a) seront générés.

L'utilisation des tableaux virtuels

Un tableau virtuel se voyant affecter un numéro de canal d'entrée/sortie par la commande DIM, il faut ouvrir le canal correspondant avant de pouvoir utiliser le tableau, cela peut se faire comme dans l'exemple de la figure 4. La ligne 10 ouvre le fichier TABLE sous le numéro 1, la ligne 20 indique que la variable A sera un tableau virtuel de 101 éléments affecté au numéro de canal 1, c'est-à-dire que les 101 éléments de la variable A seront lus et (ou) écrits dans le fichier TABLE puisque c'est lui qui a été ouvert avec le numéro 1. Les lignes 30, 40 et 50 sont là pour que ce programme serve à quelque chose, elles ont pour fonction de lire

```
10  OPEN "TABLE" AS 1
20  DIM #1, A(100)
30  INPUT "NUMERO DE POSITION , NOUVELLE VALEUR ",P,V
40  PRINT "LA VALEUR ACTUELLE EST "; A(P)
50  A(P)=V
60  PRINT "LA NOUVELLE VALEUR EST "; A(P)
70  CLOSE 1
80  END
```

FIGURE 4. – Exemple d'utilisation d'un tableau vituel.

```
10  OPEN OLD "DEMO" AS 1
20  DIM #1, A(20,20)
30  FOR I = 0 TO 20
40  FOR J = 0 TO 20
50  PRINT A(I,J)
60  NEXT J
70  NEXT I
80  CLOSE 1
```

```
10  OPEN OLD "DEMO" AS 1
20  DIM #1, A(20,20)
30  FOR I = 0 TO 20
40  FOR J = 0 TO 20
50  PRINT A(J,I)
60  NEXT J
70  NEXT I
80  CLOSE 1
```

FIGURE 5. – Accès rapide et accès lent à un tableau virtuel (voir texte).

l'élément de A situé à la position P, de l'afficher et de le remplacer par la valeur V. La ligne 70 ferme le canal d'entrée/sortie 1, opération obligatoire avant la fin d'un programme comme nous l'avons expliqué le mois dernier.

Un autre point important à évoquer à propos de ces tableaux virtuels est que, sur disquette, le fichier qui les contient est en fait une suite de valeurs (des entiers, des réels ou des chaînes de caractères selon le type de données). Il ne contient donc aucune information de dimensionnement et rien ne vous empêche d'utiliser le même fichier dans plusieurs programmes avec des dimensionnements différents. Ainsi, si vous avez créé un fichier contenant un tableau de 50 éléments sur 50 éléments (avec un DIM 49, 49), rien ne vous empêche ensuite de considérer, par exemple, que c'est un tableau unidimensionnel de 2 500 éléments (50 x 50) ou que c'est un tableau bidimensionnel de 100 éléments, les 2 400 éléments manquants seront alors considérés, à ce moment-là, comme inaccessibles.

Il faut également savoir que les tableaux à deux dimensions, les matrices si vous préférez – encore que nous n'aimions pas cette appellation qui, dans l'esprit de nombreuses personnes, évoque une restriction à des applications purement mathématiques –, sont rangés sur disquette ligne par ligne ; cela n'a pas beaucoup d'importance, direz-vous, puisque c'est le Basic qui gère tout cela ; c'est vrai mais seulement en partie. Considérez les deux programmes de la figure 5, ils sont identiques sauf au niveau de la ligne 50 ; dans celui de gauche on accède au tableau ligne par ligne tandis que dans celui de droite, on accède au tableau colonne par colonne. Le programme de gauche sera donc beaucoup plus rapide que celui de droite puisqu'il lira le fichier en séquence alors que l'autre fera sans cesse des allers et retours d'un bout à l'autre du fichier.

Une dernière remarque est nécessaire au sujet du dimensionnement des tableaux virtuels. Lors de la fermeture du canal correspondant à un tableau, celui-ci devient sans dimension et s'il est à nouveau appelé ultérieurement dans un programme, il doit être à nouveau dimensionné.

Extension des tableaux virtuels

Lorsqu'un fichier aléatoire est créé pour un tableau, par exemple, il ne contient au moment de sa création qu'un secteur. Si vous cherchez à accéder à un élément lointain du tableau, vous risquez fort de recevoir un message d'erreur car le Basic estimera que vous allez chercher quelque chose qui n'est pas dans le fichier puisque celui-ci ne comprend qu'un secteur. Cela ne risque pas de vous arriver en usage normal du tableau, ce qui signifie, en d'autres termes, que le fichier s'agrandit au fur et à mesure de la création du tableau lorsque le Basic l'estime nécessaire. Cette erreur ne peut donc avoir lieu que si vous cherchez à lire un élément lointain du tableau alors que celui-ci n'a pas encore été défini. Pour éviter ce problème, il vous suffit de provoquer une extension du fichier en donnant arbitrairement une valeur à un élément lointain du tableau. La figure 6 donne en exemple deux programmes : le

```
10  OPEN NEW "DEMO" AS 1
20  DIM #1, A(250)
30  PRINT A(250)
```

```
10  OPEN NEW "DEMO" AS 1
20  DIM #1, A(250)
25  A(250) = 0
30  PRINT A(250)
```

FIGURE 6. – Comment provoquer l'extension d'un tableau virtuel (voir texte).

premier qui produira une erreur en ligne 30 car l'élément A(250) n'existe pas encore puisque le tableau vient d'être créé et se trouve bien au-delà du seul secteur affecté d'origine, puisque les A sont des réels et nécessitent donc plusieurs octets pour leur codage (et un secteur ne contient que 252 octets utiles) ; le deuxième qui sera correct car la ligne 25 aura eu pour effet de créer l'extension du fichier nécessaire au stockage sur disque de A(250).

Les entrées/sorties sur disque plus évoluées

Nous avons vu le mois dernier les accès disque séquentiels au moyen des canaux d'entrées/sorties et des commandes PRINT et INPUT ; nous venons de voir les entrées/sorties faisant appel à des fichiers aléatoires, plus souples d'emploi mais, d'un autre côté, plus contraignantes, car dans un tableau donné ne peuvent être rangées que des variables de même type (entiers, réels ou chaînes de caractères). Il existe une troisième méthode pour faire des entrées/sorties sur disquette et nous allons l'étudier ci-après ; elle permet des accès aléatoires comme pour les tableaux vus ci-avant mais permet, de plus, de mélanger les types de données contenues dans un même fichier disque ; en contrepartie, elle est beaucoup plus délicate d'emploi.

En premier lieu, et comme pour les méthodes précédentes d'entrées/sorties sur disque, il faut ouvrir le fichier à utiliser, cela se passe exactement comme dans le cas précédent pour les tableaux, avec les mêmes commandes OPEN NEW, OPEN OLD et OPEN. De même, lors de la fin de l'utilisation d'un fichier de ce type, il faut le fermer au moyen de la commande CLOSE vue le mois dernier.

L'idée directrice de cette méthode est que les données sont rangées dans des enregistrements (« record » en anglais) de longueur fixe, la longueur choisie étant 252 octets c'est-à-dire la longueur utile d'un secteur. N'importe quel enregistrement dans un fichier peut être lu ou écrit à tout instant et le contenu d'un enregistrement peut être quelconque (entiers, réels ou chaînes de caractères).

```
10  OPEN "DEMO" AS 1
20  GET #1, RECORD 25
30  PUT #1
```

FIGURE 7. – Utilisation des commandes GET et PUT.

L'accès à ces enregistrements se fait au moyen de deux commandes qui sont GET et PUT. Une fois qu'un fichier a été ouvert sous un numéro de canal d'entrée/sortie, l'on peut utiliser GET ou PUT de la façon suivante :

– GET # <EXPRESSION>, RECORD <EXPRESSION>

– PUT # <EXPRESSION>, RECORD <EXPRESSION>

où la première expression est celle dont la valeur numérique définit le numéro du canal d'entrée/sortie (compris entre 1 et 12), et où la deuxième expression définit le numéro de l'enregistrement dans le fichier que vous désirez atteindre en lecture (GET) ou en écriture (PUT). Si RECORD <EXPRESSION> est omis, les enregistrements sont lus de manière séquentielle.

Les enregistrements dans un fichier sont numérotés de 1 à N, où N indique en fait la taille d'un fichier en nombre d'enregistrements ou, en d'autres termes, le nombre de secteurs du fichier. Un GET d'un numéro supérieur à N conduit bien sûr à une erreur, par contre un PUT d'un numéro supérieur à la valeur de N conduit à une extension automatique du fichier et à la réactualisation de N en conséquence. GET et PUT travaillent toutes deux sur le « buffer » d'entrée/sortie du canal considéré ; nous allons voir comment manipuler les données contenues dans ce « buffer ».

La figure 7 présente un tout petit exemple d'utilisation de PUT et GET ; la ligne 10 ouvre le fichier DEMO sous le numéro 1. La ligne 20 va lire l'enregistrement numéro 25 de ce fichier (s'il existe, sinon il y a erreur) et le place dans le buffer d'entrée/sortie du canal numéro 1 ; la ligne 30 place le contenu de ce buffer dans l'enregistrement numéro 26 du fichier DEMO ; en effet, nous n'avons pas spécifié RECORD suivi par un numéro, l'accès se fait donc séquentiellement et, comme nous venons d'accéder au 25, il est normal de passer au 26.

Maintenant que nous savons placer des données dans un buffer ou placer le contenu de ce buffer dans un enregistrement, nous allons voir comment manipuler celui-ci. Il faut, tout d'abord, faire appel à la commande FIELD qui s'utilise de la façon suivante :

– FIELD # <EXPRESSION>, <EXP1 AS VAR1> (, EXP2 AS VAR2, etc.), où EXPRESSION définit le numéro de buffer à utiliser, c'est-à-dire, en fait, le numéro de canal d'entrée/sortie utilisé puisqu'il y a un buffer associé à chaque entrée/sortie. EXP1 donne la longueur en nombre de caractères de la chaîne qui portera le nom VAR1, EXP2 la longueur de la chaîne qui portera le nom VAR2, etc. Autant de variables que nécessaire peuvent être définies ; elles sont affectées automatiquement au contenu du buffer de la gauche vers la droite ; ainsi :

– FIELD # 1, 20 AS A$, 10 AS B$, 5 AS C$ associera la variable A$ aux 20 premiers caractères du buffer du canal 1, B$ aux 10 caractères suivants, C$ aux 5 caractères suivants comme schématisé figure 8. Les caractères restant dans le buffer ne seront pas affectés et seront, de ce fait, inaccessibles. Chaque définition de FIELD pour un buffer donné annule et remplace toute définition précédente éventuelle. De même, lorsqu'un FIELD a été défini, peu importe que le contenu du buffer change, le FIELD s'appliquera aux dernières valeurs présentes dans le buffer.

Enfin, remarquez que la commande FIELD ne déplace pas les données ; elle af-

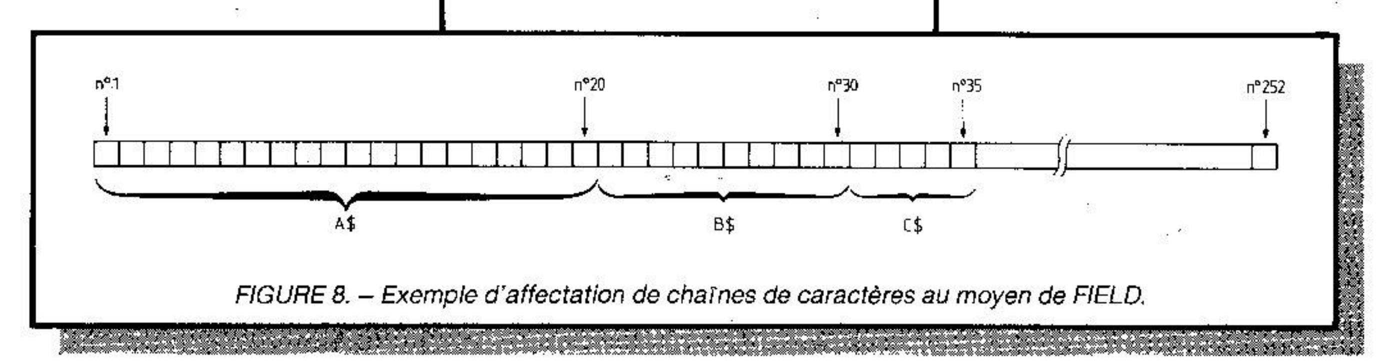


FIGURE 8. – Exemple d'affectation de chaînes de caractères au moyen de FIELD.

fecte seulement des noms de variables à des chaînes de caractères de longueur que vous choisissez et qui sont, ou qui seront, contenues dans le buffer d'entrée/sortie du canal considéré.

Par ailleurs, pour ne pas conduire à de trop nombreux noms de variables dans un programme, l'affectation d'une variable par la commande FIELD est automatiquement annulée par l'affectation à autre chose du même nom de variable au moyen de la commande LET ; ainsi :

- 10 OPEN « DEMO » AS 1
- 20 FIELD # 1, 10 AS A $
- 30 LET A$ = « BONJOUR »

aura purement et simplement pour effet de donner à A$ la valeur BONJOUR quel qu'ait pu être le contenu du buffer d'entrée/sortie ; la ligne 30 a annulé l'affectation de variable faite à la ligne 20.

Cette commande FIELD ne déplaçant pas les données du buffer, il faut faire appel à deux nouvelles commandes RSET et LSET pour ce faire.

La syntaxe en est la suivante :

- LSET <VARIABLE> = <EXPRESSION>
- RSET <VARIABLE> = <EXPRESSION>

où VARIABLE est une variable chaîne de caractères définie au moyen de FIELD et où EXPRESSION est la valeur que vous souhaitez donner à celle-ci. Ces deux commandes placent alors la variable ainsi définie dans l'emplacement prévu pour elle lors de la commande FIELD en tenant compte des règles suivantes : tout ce qui était contenu dans le buffer aux emplacements ainsi définis est détruit et est remplacé par la valeur ainsi affectée à la variable ; si la variable est trop longue pour la place qui lui a été allouée, elle sera tronquée à la longueur initialement prévue. Si la variable est trop courte (ce qui est souvent le cas car l'on prend toujours des marges de sécurité dans FIELD), elle sera complétée avec des espaces qui seront placés à gauche de la variable dans le cas de RSET et à droite dans le cas de LSET.

Afin de clarifier un peu ces concepts, la figure 9 donne un petit exemple d'utilisation d'un buffer, de FIELD, de RSET et de LSET.

```
10   OPEN "DEMO" AS 1
20   FIELD #1, 10 AS A$, 20 AS B$ , 30 AS C$
30   GET #1,RECORD 2
40   PRINT A$
50   PRINT B$
60   PRINT C$
70   LSET A$="NOUVEAU A"
80   LSET B$="NOUVELLE CHAINE B"
90   RSET C$="NOUVELLE CHAINE DE CARACTERE C"
100  PUT #1,RECORD 2
110  CLOSE 1
```

FIGURE 9. – Exemple d'utilisation de GET, PUT, FIELD, LSET et RSET.

La ligne 10 ouvre le fichier DEMO sur le canal 1 ; la ligne 20 affecte aux 10 premiers caractères du buffer le nom de variable A$, aux 20 suivants le nom B$ et aux 30 suivants le nom C$. La ligne 30 va lire l'enregistrement numéro 2 du fichier DEMO. Du fait de la ligne 20, les lignes 40, 50 et 60 font imprimer A$, B$ et C$, c'est-à-dire les 10 premiers caractères du buffer, les 20 suivants puis les 30 suivants. Les lignes 70, 80 et 90 donnent à A$, B$ et C$ de nouvelles valeurs qui sont automatiquement placées dans le buffer à la place des anciennes. La ligne 100 place le buffer dans l'enregistrement numéro 2 que nous avons donc ainsi modifié. La ligne 110 enfin ferme le fichier comme indiqué déjà plusieurs fois.

Il est à noter que tant que la commande PUT n'est pas utilisée, le contenu des enregistrements ne peut être modifié sur le disque puisque c'est elle et elle seule qui peut écrire le contenu du buffer sur le disque. Ainsi, dans la figure 9, si nous nous étions arrêtés à la ligne 90, nous aurions bien modifié le buffer mais pas l'enregistrement numéro 2 du fichier DEMO puisque ce buffer n'aurait pas été écrit sur le disque.

Tout cela peut sembler un peu nébuleux au néophyte, d'autant que ces types de commandes sont assez peu souvent détaillés dans les ouvrages d'initiation et que, de plus, elles diffèrent sérieusement d'un Basic à un autre. Nous avons essayé d'être clairs, bien que ce ne soit pas facile, la meilleure méthode pour assimiler étant d'essayer, selon une pratique qui nous est chère, puisque nous vous donnons ce conseil pour tous nos modes d'emploi.

La dernière commande associée à ces entrées/sorties particulières est la commande CVT qui a pour fonction de réaliser des conversions entre des entiers et des réels en des chaînes de caractères et vice versa. En effet, nous venons de voir comment manipuler les données dans les buffers d'entrées/sorties des divers canaux mais nous ne vous avons parlé que de chaînes de caractères. Si vous voulez manipuler des données numériques dans les buffers d'entrées/sorties, il vous faut utiliser la fonction CVT qui convertit les nombres en chaînes de caractères et réciproquement. La syntaxe en est la suivante :

- A$ = CVTF$(X) qui convertit le réel X en la chaîne A$.
- A$ = CVT%$(X%) qui convertit l'entier X en la chaîne A$.
- X = CVT$F(A$) qui convertit la chaîne A$ en le réel X.
- X% = CVT$%(A$) qui convertit la chaîne A$ en l'entier X.

Nous voyons donc que nous disposons, en fait, de quatre fonctions CVT qui autorisent toutes les combinaisons souhaitables. Remarquons que, même si la notation vous semble un peu lourde, elle est cependant très logique compte tenu de la signification des symboles $ et %. Pour pouvoir utiliser correctement ces fonctions et savoir quoi définir lors des commandes FIELD appelées à manipuler des données numériques ainsi converties, il faut savoir que :

- Un réel est converti en une chaîne de huit caractères puisque la représentation en mémoire des réels utilise huit octets (voir première partie de la notice).
- Un entier est converti en une chaîne de deux caractères puisque la représentation en mémoire d'un entier fait appel à deux octets (idem).

Les chaînes de caractères sont évidemment converties en valeurs numériques selon les mêmes règles. Lorsqu'une chaîne comporte moins d'octets que nécessaire, des caractères nuls sont automatiquement ajoutés à la chaîne par la fonction CVT, ce qui ne provoque aucune erreur de conversion.

Enfin, et avant d'en finir avec ces entrées/sorties, il faut savoir que comme les tableaux virtuels, les fichiers de ce type, lorsqu'ils sont ouverts pour la première fois ne comportent qu'un secteur et donc qu'un enregistrement portant le numéro 1. Le fait de chercher à lire un enregistrement de numéro conduit donc à un message d'erreur. Si vous souhaitez faire cela, comme pour les tableaux virtuels, il faut étendre le fichier en y plaçant, par exemple, un enregistrement quelconque au-delà de celui que vous voulez lire. Comme pour les tableaux virtuels, cette précaution n'est à prendre que si vous voulez lire un numéro d'enregistrement qui n'a pas encore été créé ; lors de la création normale des enregistrements, le fichier s'étend automatiquement dès que c'est nécessaire.

Conclusion

Cet article étant bien volumineux, nous en resterons là pour aujourd'hui, d'autant que ce que nous venons de voir forme un tout puisque la notice du Basic que nous venons de vous présenter est complète et n'a laissé aucun point dans l'ombre.

C. TAVERNIER

LORSQUE LA TELE COULEUR PASSE EN NOIR ET BLANC

Si un accord de dernière heure n'était pas intervenu entre les promoteurs de la fameuse cinquième chaîne et TDF, vous auriez été nombreux à recevoir celle-ci en noir et blanc sur votre téléviseur couleur. Un certain nombre d'entre vous sont d'ailleurs dans ce cas lorsqu'ils regardent les émissions non codées de Canal plus, et risquent de retrouver ce problème avec les futures chaînes locales.
Ce comportement étrange des récepteurs TV couleur peut sembler anormal, mais il n'en est rien comme nous allons vous le démontrer ci-après.

Quelques rappels

Vous savez tous que le système de télévision couleur utilisé en France et dans quelques autres pays, assez peu nombreux il est vrai, est le système Secam. Sans vouloir entrer dans le détail de son principe de fonctionnement, qui nous emmènerait trop loin pour cet exposé, nous allons rappeler brièvement comment il fonctionne.

Pour transmettre une image en couleur, il faut pouvoir véhiculer, sur un seul signal vidéo, trois informations : une information de synchronisation, une information de luminance et une information de chrominance.

L'information de synchronisation est celle qui assure la stabilité de l'image visualisée et sa parfaite synchronisation avec celle de l'image émise. Elle existe en télévision noir et blanc sous forme d'impulsions placées dans la partie basse du signal vidéo dont elle occupe au maximum 30 % de l'amplitude totale (voir figure 1).

L'information de luminance indique à chaque instant quelle est la « luminosité » d'un point de l'image entre deux extrêmes possibles que sont le noir et le blanc. C'est en fait l'information vidéo utilisée en télévision noir et blanc. Elle occupe la partie haute du signal vidéo présenté figure 1, le sommet des tops de synchronisation étant le niveau du noir, et l'amplitude maximum du signal le niveau du blanc. Remarquez qu'avec cette façon de faire les tops de synchronisation sont en dessous du niveau du noir. Ce principe est évidemment conservé en télévision couleur, quel que soit le procédé de codage utilisé.

L'information de chrominance, qui indique la couleur de chaque point de l'image, ne peut trouver sa place simplement dans le signal de la figure 1. Le procédé retenu a donc été de moduler en fréquence un signal dit de sous-porteuse avec les signaux de chrominance, ce signal étant de niveau très faible et de fréquence telle que cela perturbe le moins possible l'information de luminance. Malheureusement, cela ne résoud pas tous les problèmes car, pour disposer d'une information de couleur, il faut pouvoir connaître à chaque instant le dosage respectif des trois couleurs fondamentales que sont le rouge, le vert et le bleu. Notre sous-porteuse ne pouvant véhiculer qu'un signal à un instant donné, il a bien fallu trouver une solution.

A l'émission, le signal de luminance

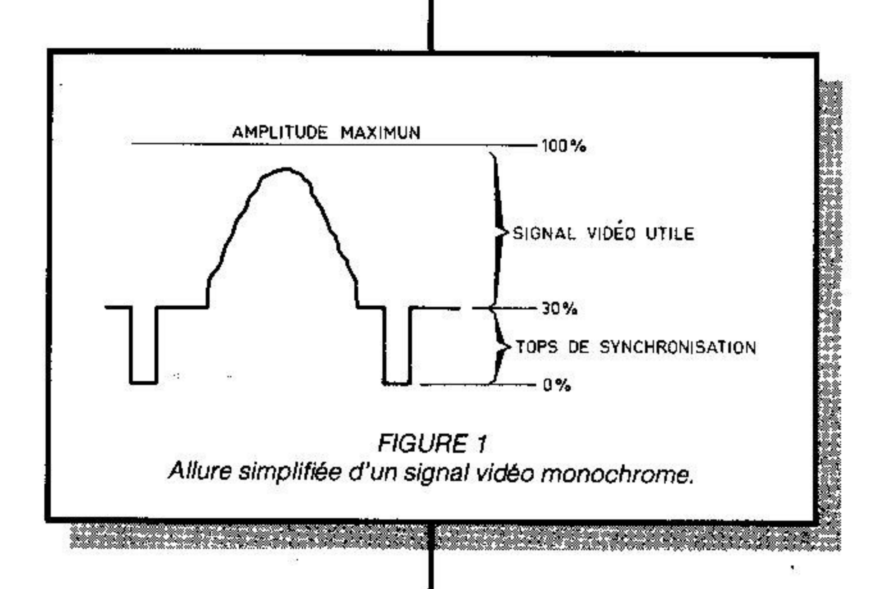


FIGURE 1
Allure simplifiée d'un signal vidéo monochrome.

est défini comme étant une combinaison linéaire des trois signaux R, V et B selon la loi suivante :

Y = 0,59 R + 0,30 V + 0,11 B.

Par ailleurs, on définit aussi deux signaux de chrominance particuliers selon les lois suivantes :

Dr = – 1,9 (R – Y) et Db = 1,5 (B – Y).

La combinaison dans le récepteur de ces trois signaux, Y, Dr et Db permet de disposer de la luminance (Y) et des trois signaux R, V et B désirés. Reste donc à transmettre les deux signaux Dr et Db au lieu des trois initiaux R, V et B. Pour cela, le système Secam utilise une ligne à retard de durée égale à 64 µs soit la durée d'une ligne TV. En effet, à l'émission, pendant une ligne est transmis le signal Dr et pendant la ligne suivante le signal Db et ainsi de suite. A la réception, le fait de pouvoir mémoriser, grâce à la ligne à retard, la ligne précédente, fait que l'on dispose à chaque instant des trois informations Y, Dr et Db et qu'il est donc possible de décoder une image couleur.

Pour que cela puisse fonctionner, et compte tenu de la transmission des signaux Dr et Db par modulation d'une sous porteuse, il faut donner au récepteur TV le moyen de bien reconnaître cette sous porteuse ainsi que la bonne succession Dr, Db. Et c'est là la cause de tous vos maux !

Identification trame et identification ligne

Au début de chaque image, après l'impulsion de synchronisation trame, existe un certain nombre de lignes « inutiles » en ce sens qu'elles ne véhiculent aucune information visualisable. Au début de l'utilisation du système Secam, ces lignes ont donc été utilisées pour transmettre des signaux d'identification selon le procédé appelé « identification trame ». Ces signaux, dont les caractéristiques exactes sont données figure 2, sont une succession de salves aux fréquences respectives correspondant aux deux informations de chrominance Dr et Db. Elles permettent au circuit de décodage des téléviseurs couleur de « retrouver leurs petits » et de traiter ensuite correctement les informations de chrominance.

TF1, A2 et FR3 utilisent ce procédé d'identification et peuvent donc être reçues en couleur sans difficulté sur tous les téléviseurs. Suite à l'accord évoqué en introduction, la 5 et la 6 sont aussi dans ce cas.

Cette situation ne devrait cependant être que transitoire ; en effet, un décret publié le 14 mars 1978 précise que toute nouvelle émission de télévision effectuée en ondes métriques doit utiliser le système d'identification ligne. Ce choix n'est pas gratuit et n'est pas dicté par de sombres impératifs commerciaux, mais a simplement pour but de commencer à uniformiser les différents systèmes de codage couleur utilisés en Europe ; par ailleurs, il permet de libérer de la place sur les lignes « inutiles » ; place utilisée par Antiope. Canal plus a donc respecté ce décret, ce qui explique qu'il ne puisse être reçu en couleur sur un certain nombre de téléviseurs couleur anciens. En effet, ces derniers ne fonctionnent qu'en mode identification trame et sont incapables d'exploiter les signaux d'identifi-

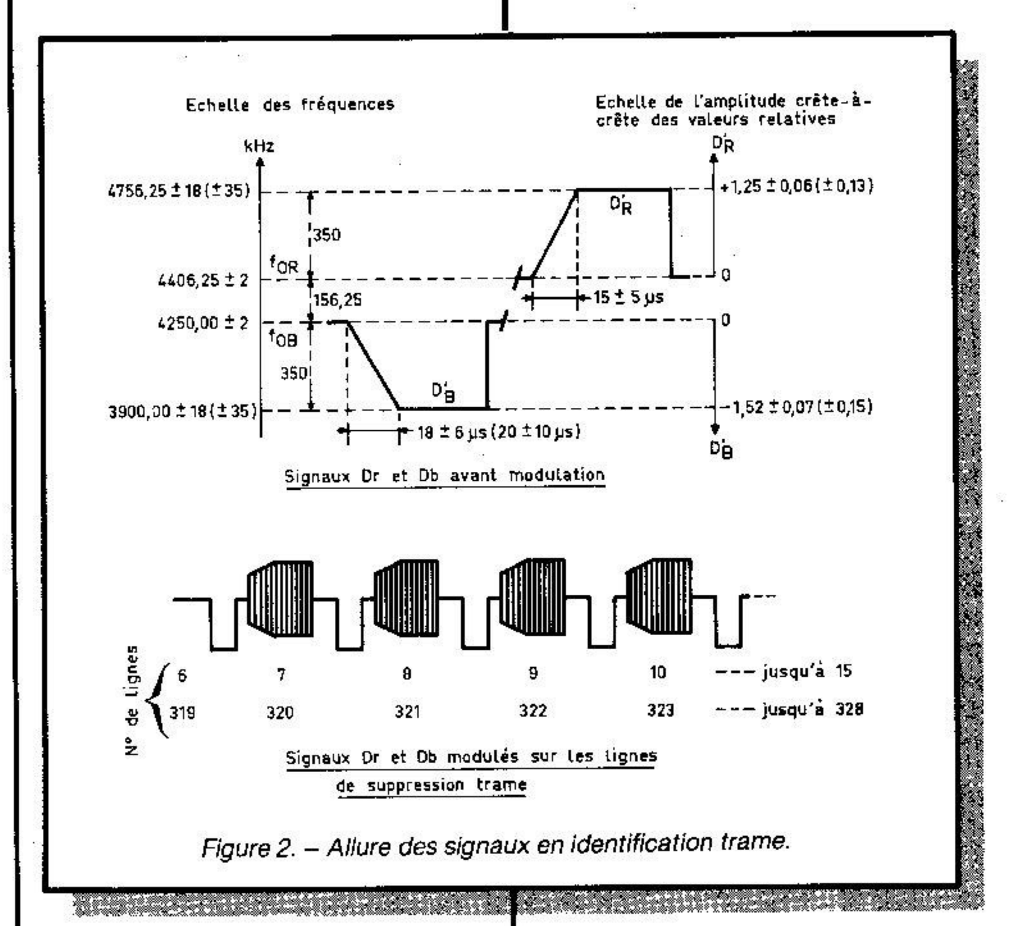


Figure 2. – Allure des signaux en identification trame.

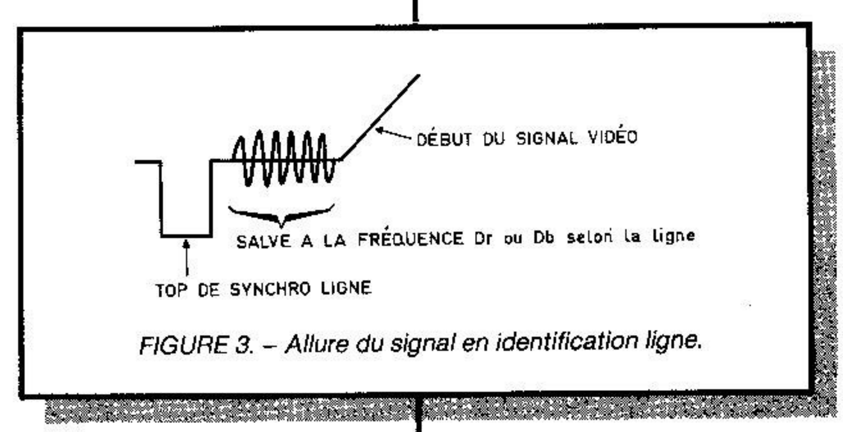


FIGURE 3. – Allure du signal en identification ligne.

cation ligne dont le principe est très différent.

En identification ligne, en effet, chaque top de synchronisation ligne est suivi par une salve à fréquence bien déterminée permettant au décodeur du récepteur TV de savoir si la ligne concernée véhicule Dr ou Db. Ces salves sont placées sur le palier de suppression ligne comme schématisé figure 3.

Sur les récepteurs TV fabriqués après 1980, le décodeur est en principe capable d'exploiter les deux systèmes d'identification, et ces appareils n'ont donc aucune difficulté à recevoir en couleur toutes les chaînes actuelles. Sur les appareils plus anciens, seule l'identification trame est prévue, et ils sont donc incapables d'exploiter correctement les émissions couleur en identification ligne.

La solution

Malheureusement, et sauf cas très particuliers, il n'y en a pas. En effet, si les décodeurs actuels à circuits intégrés sont à même de fonctionner selon les deux modes, il n'en était pas de même avant 1980. Il est donc illusoire de vouloir tenter de modifier soi-même un appareil non conforme, soit par intervention directe, soit par remplacement du décodeur Secam. Une telle intervention, même si elle est parfois possible techniquement, n'est à la portée que d'un technicien en TV couleur chevronné et très bien équipé en appareils de mesures. De plus, même si ces conditions sont remplies, l'intervention risque encore de se heurter à des problèmes matériels insurmontables dus au câblage du récepteur sur circuit imprimé.

Alors pourquoi avoir écrit cet article, nous direz-vous ? Tout simplement parce que l'on nous a souvent demandé pourquoi Canal plus était en noir et blanc sur certains récepteurs. La naissance de la 5e puis de la 6e chaîne nous a donc décidé à l'expliquer une fois pour toutes.

Conclusion

Afin de rester accessible à tous, nous n'avons pas voulu être trop technique, bien que le sujet le nécessite ; nous souhaitons y être parvenu et avoir ainsi contribué à éclairer votre lanterne.

■

BLOC-NOTES

L'ECOLE CENTRALE DES TECHNICIENS DE L'ELECTRONIQUE ET DE L'INFORMATIQUE S'AGRANDIT

Le 30 janvier dernier, en présence de très nombreuses personnalités, M. Claude-Gérard Marcus, député-maire du 10e arrondissement, inaugurait au 10, rue de l'Echiquier, dans le 10e, le « Centre Mazagran » de l'Ecole centrale des techniciens de l'électronique et de l'informatique. Dans ce centre ne seront dispensés, pour l'instant, que des cours magistraux.

Par cette création, l'Ecole centrale des techniciens de l'électronique et de l'ifnormatique du 12, rue de la Lune, à Paris, franchissait une nouvelle étape de son développement.

Rappelons-en les principales :
– 1919 : création de l'Ecole de T.S.F., rue de la Verrerie, sous l'impulsion de M. Eugène Poirot, dynamique fondateur de l'école.
– 1929 : transfert de l'école au 12, rue de la Lune.
– 1934 : adjonction du 14, rue de la Lune au 12.
– 1937 : création d'une annexe 47, rue de l'Echiquier.
– 1948 : création du centre industriel 53, rue de Grenelle.
– 1978 : création, au 17, boulevard de Bonne-Nouvelle, des salles d'informatique qui, grâce à un aménagement intérieur, sont en relation directe avec les 12 et 14, rue de la Lune, aujourd'hui.

Nous souhaitons à cette vénérable et célèbre école qui a formé et qui forme tant de techniciens de valeur, de tous niveaux en électronique et en informatique, toujours autant de succès.

E.C.E., 12, rue de la Lune, 75002 Paris. Tél. : (1) 42.36.78.87.

RESPECTEZ LA FACE DORSALE DES DISQUES COMPACTS

Avant toute chose, signalons aux amateurs de techniques photographiques numériques la très intéressante série d'articles de haut niveau publiée à ce propos, depuis janvier 1985, par notre très réputé confrère britannique *Electronic & Wireless World*, sous la signature de John Watkinson, éminent spécialiste de ces questions à la fois difficiles et délicates ; car c'est sans doute la première fois qu'un produit à la limite de nos technologies s'élève à la grande consommation. Eminent spécialiste, John Watkinson l'est indubitablement ; car il fut engagé en 1982 par « Sony Broadcast » comme ingénieur responsable en Angleterre des problèmes audio-numériques professionnels, avant qu'« Ampex International » ne le charge de diriger la formation de ses techniciens.

Le sérieux de l'information bien établi, abordons le sujet délicat. Page 70 du numéro de mars 1985 du *Wireless World*, J.R. Watkinson attire l'attention sur la fragilité de la face dorsale des disques compacts. Seulement trente microns d'une laque plastique portant l'étiquette y protègent l'inscription codée réfléchissante. Aussi signale-t-il le danger d'écrire sur cette étiquette avec un crayon à bille, dont la pression, très localisée, peut infliger d'irréversibles et très fâcheuses distorsions mécaniques à la pellicule métallisée. Il faut aussi éviter d'écrire, toujours sur l'étiquette, avec un feutre-marqueur. Dans ce cas, il arrive que le solvant de l'encre pénètre au travers de la couche de laque, et rende le disque inutilisable. Cela est d'autant plus à craindre qu'il serait très courant de tester la perfection des systèmes correcteurs du disque compact en écrivant au crayon-feutre sur la surface transparente en polycarbonate (« Makrolon », fabriqué par la firme Bayer), insensible aux solvants, alors que l'étiquette est beaucoup plus vulnérable. Sans doute ces accidents sont-ils rares ; mais il vaut mieux être prévenu. S'ils ne s'étaient jamais produits, il est probable que M. Watkinson n'eût pas mis en garde ses lecteurs.

R.L.

PRÉSÉLECTEUR ACTIF
ONDES COURTES

Tout récepteur évolué possède un étage dit mélangeur, destiné à traiter un signal d'entrée, en principe unique, ainsi qu'un signal oscillateur, en principe sinusoïdal. Or, il y a de plus en plus d'émetteurs de plus en plus puissants dans ce bas monde, où il n'existe guère, par ailleurs, d'oscillateur parfaitement sinusoïdal. Ainsi, le fameux étage mélangeur mélange aussi Londres avec Moscou, tout en y ajoutant un sifflement qui résulte de l'harmonique deux d'une autre porteuse et de l'harmonique trois de l'oscillateur.

Sélectionner avant le mélangeur ? Vous verrez que cela est parfaitement possible avec un circuit oscillant de type filtre actif et dont le coefficient de qualité peut facilement atteindre 5 000 ou 15 000. Mais si c'est si facile, pourquoi les fabricants de récepteurs ne le font-ils pas ? Parce que cela signifierait une précision accord-oscillateur de 1/5 000 ou de 1/15 000, précision qu'on ne peut atteindre que par la manœuvre délicate d'au moins deux boutons, récepteur et présélecteur. Et deux boutons d'accord, ce n'est absolument pas commercial.

Il se peut, néanmoins, que cette négation du confort ne vous effraie pas, que cette antithèse de la monocommande vous laisse froid, que cet anathème au « tout programmé » vous semble acceptable. Sachez alors que l'adaptateur proposé peut rendre plusieurs fois plus sélectif et plus sensible tout récepteur de qualité moyenne, bien que vous n'aurez guère de problème d'approvisionnement et de réalisation pour ses bobinages.

Eviter les mélanges indésirables

Dans un récepteur ondes courtes de type classique, un circuit oscillant (qui sélectionne mal) précède un amplificateur ou mélangeur (qui fonctionne de façon non linéaire). Pour ce qui est du circuit oscillant, les performances courantes correspondant à un coefficient de qualité de Q = 100... 200 à vide, ce qui revient à guère plus que Q = 50 en charge, soit, sur 15 MHz par exemple, une largeur de bande de 15 000/50 = 300 kHz à −3 dB ou 600 kHz à −7 dB.

Admettons qu'on travaille avec un récepteur dont la fréquence intermédiaire est de 460 kHz, pour capter une émission relativement faible sur 15,32 MHz, dans une bande peuplée d'émetteurs faisant au moins 30 dB de plus, notamment sur 15,11 et sur 15,57 MHz (ou 15,12 et 15,58, etc.). Or, la différence de fréquence entre les deux stations mentionnées en dernier lieu étant égale à la fréquence intermédiaire de 460 kHz, elles vont se mélanger entre elles au même titre que votre station préférée de 15,32 MHz avec l'oscillateur de votre récepteur. Résultat : vous avez trois programmes à la fois, plus de multiples sifflements entre les trois porteuses et l'oscillateur. Ce cas de perturbation relativement simple peut se trouver agrémenté par une réception sur fréquence image, par harmonique d'oscillateur, par un étage d'entrée qui ajoute des harmoniques aux porteuses qu'il reçoit, etc. Et plus vous cherchez à augmenter la sensibilité de votre récepteur en allongeant son antenne, plus cela se brouille.

Les harmoniques et les mélanges indésirables, on les crée du fait de l'imparfaite linéarité des éléments amplificateurs. Ainsi, il convient donc d'amplifier le moins possible, d'envoyer un signal (non encore filtré) sur une électrode d'un transistor, pour le faire sortir agrandi d'une autre.

La figure 1 montre qu'on peut parfaitement procéder de façon différente : on utilise un filtre sous forme de circuit oscillant dont le bobinage comporte un enroulement d'antenne et un enroulement de sortie. A priori, cela fonctionne comme un transformateur. Il y a cependant un circuit actif, la « résistance négative », en parallèle au circuit oscillant, et non pas dans la voie menant de l'antenne vers le récepteur.

Qu'est-ce qu'une résistance négative ?

Un résistant négatif fait le contraire de ce que fait un résistant, c'est-à-dire qu'il collabore. Ou, si vous préférez une comparaison plus linguistique, comparez les termes « résistance » et « assistance ».

Pour freiner le mouvement d'une balançoire, c'est-à-dire pour diminuer son amplitude, pour amortir ses oscillations, on doit lui opposer une résistance. Par contre, si un enfant assis sur une balançoire n'arrive à obtenir qu'une amplitude de quelques centimètres par ses mouvements désordonnés, vous pouvez lui apporter assistance, par un apport d'énergie, et c'est cela qu'on appelle « résistance négative », en termes techniques.

Bien entendu, cet apport d'énergie doit être correctement cadencé, c'est-à-dire qu'il faut appliquer une impulsion à la balançoire chaque fois qu'elle se trouve dans une position de phase adéquate. De plus, il faut bien contrôler l'énergie de ces impulsions, car si vous lancez trop violemment la balançoire, vous risquez d'obtenir un mouvement rotatif au lieu d'un mouvement de va-et-vient.

La résistance négative, cela n'amplifie pas vraiment

Le problème de la réception d'ondes courtes, c'est celui des émetteurs puissants qu'on ne veut pas écouter, et qui développent néanmoins, dans l'antenne, des tensions suffisantes pour qu'on observe ces mélanges indésirables dont il était question plus haut. Pour limiter les perturbations qui en résultent, il faut donc amplifier le moins possible avant sélection.

Le circuit proposé répond assez bien à cette exigence, car il se comporte essentiellement comme un transformateur accordé, c'est-à-dire sélectif. Il est donc défini par un rapport de transformation, A, et une largeur de bande, B. A titre d'exemple, admettons A = 10 et B = 300 kHz en absence de toute résistance négative (état passif). Avec 100 μV sur l'enroulement d'antenne, on obtiendrait ainsi 1 mV sur l'enroulement accordé, pourvu que la fréquence des 100 μV d'entrée soit comprise dans la bande passante, entre 15 et 15,3 MHz, par exemple.

Quand on introduit, progressivement, un désamortissement par résistance négative dans ce système, on constate que **le produit AB reste constant.** On pourra donc arriver, peu à peu, à A = 100 et B = 30 kHz, puis à A = 1 000 et B = 3 kHz. Et même les données A = 10 000 et B = 300 Hz sont réalisables, mais cela ne sert plus à rien, car le récepteur reste alors pratiquement muet du fait d'une largeur de bande trop réduite et d'une amplitude qui dépasse son seuil de limitation.

Une résistance négative ne sait donc « amplifier » qu'au détriment de la largeur de bande. Ainsi, un émetteur faible, et qu'il faut donc amplifier beaucoup, sera reçu avec une bande passante réduite, c'est-à-dire avec une sélectivité maximale, avec une protection efficace envers les puissants voisins en fréquence. Avec les valeurs précitées et A = 1 000, l'introduction du présélecteur augmentera de plus de 55 dB la sélectivité image du récepteur.

Pourvu qu'il comporte un bouton permettant de doser la quantité de résistance négative qu'on introduit, le présélecteur permet, par son gain, d'augmenter la sensibilité d'une antenne relativement petite, et d'améliorer la sélectivité, dans le cas d'une antenne plus grande, qui offrira évidemment une sensibilité encore meilleure.

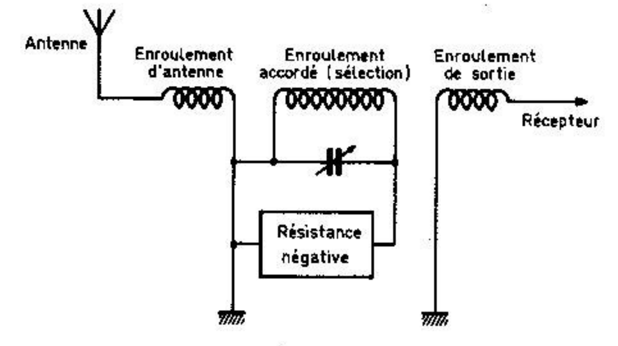


Fig. 1. – Tout en admettant des tensions relativement grandes, le principe de la résistance négative permet d'aiguiser le sommet d'une courbe de résonance en diminuant sa largeur de bande à quelques kHz, et cela même à 30 MHz de fréquence centrale.

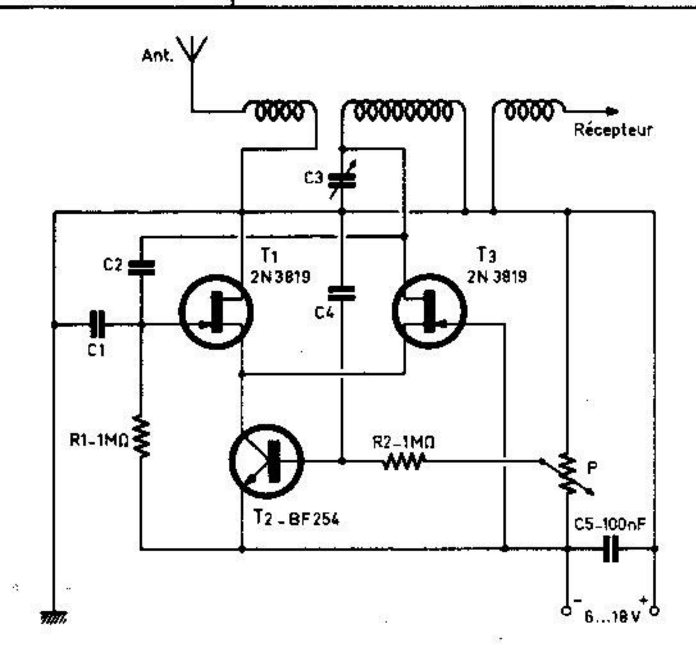


Fig. 2. – Ce filtre actif est, en fait, un oscillateur qu'on sous-alimente à un point tel qu'il reste juste en dessous de la limite du fonctionnement en oscillateur.

Comme les conditions de sélectivité maximale correspondent à la limite où commencent les oscillations, on a vite fait de dépasser cette limite, quand on agit sur la commande de résistance négative. Un tel dépassement est à éviter, car il ne fait que perturber la réception.

Une autre forme de perturbation peut apparaître quand on s'accorde, en travaillant avec A = 1 000 par exemple, sur un émetteur qui développe 10 mV dans l'enroulement d'antenne. En effet, cela donnerait 10 V en sortie, et même si le présélecteur pouvait les fournir, le récepteur ne les accepterait pas sans d'abominables distorsions.

Cela pour dire que le maniement des boutons du présélecteur n'est pas de tout repos, qu'une certaine habitude est nécessaire et qu'une bonne compréhension du principe ne peut pas faire de mal.

Le contenu d'une résistance négative

Un circuit à résistance négative peut, en principe, déjà être obtenu avec un seul transistor. Si, néanmoins, celui de la figure 2 en comporte trois, c'est pour des raisons de stabilité, de facilité de maniement et de commutation dont il sera question plus loin.

Les deux transistors à effet de champ, T_1 et T_2, constituent un amplificateur de type différentiel. La tension alternative de collecteur de T_3 parvient sur le gate de T_1 par l'intermédiaire d'un diviseur capacitif, $C_2 - C_1$. Ainsi, on a un amplificateur à l'entrée duquel on réinjecte une partie de la tension de sortie et qui peut donc devenir un oscillateur, si la transconductance des transistors est assez élevée, c'est-à-dire si on les fait travailler avec un courant de drain suffisant. Cette fonction oscillateur du montage a été traité dans le n° 31 de la revue « Electronique Applications ».

Dans le cas de la figure 2, on a un oscillateur qu'on maintient dans un état de sous-alimentation tel que les pertes de son circuit oscillant ne se trouvent que partiellement compensées par les composants actifs. En principe, on peut ainsi transformer tout oscillateur en filtre... mais en principe seulement.

Pour maintenir l'état de sous-alimentation propice à l'application envisagée, il suffirait de connecter une résistance variable entre le négatif de l'alimentation et la liaison entre les sources de T_1, T_3. Cependant, on arrive à un ajustage plus souple en passant par l'intermédiaire d'un transistor T_2, utilisé en source de courant ajustable. Cette disposition évite, par ailleurs, tout souci quant à la longueur des connexions menant vers le potentiomètre de commande, P.

Le châssis du condensateur variable, C_3, se trouve relié au positif de l'alimentation. Dans ces conditions, il sera commode de considérer ce positif comme masse du montage et d'y relier le condensateur de découplage C_4 aussi bien que le retour du diviseur C_2-C_1.

Ce diviseur permet de travailler avec une tension de plusieurs volts sur l'enroulement accordé par C_4, sans crainte de surmodulation de T_1. Pour éviter au récepteur toute indigestion pouvant être due à ces plusieurs volts, il suffit de pratiquer un couplage suffisamment lâche entre l'enroulement accordé et l'enroulement de sortie du bobinage.

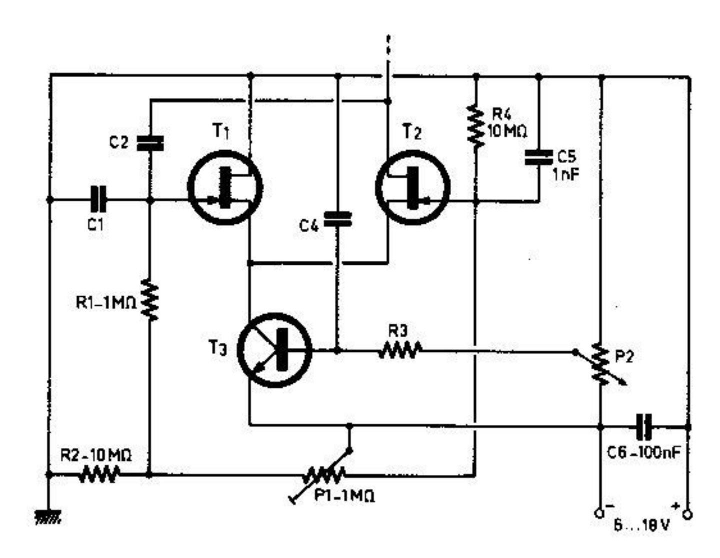


Fig. 3. – Si on ne dispose pas de transistors rigoureusement identiques pour T_1 et T_3, on peut effectuer une compensation par P_1.

Symétrie et commutation

Le schéma de la figure 2 n'est qu'un schéma de principe. C'est-à-dire qu'il faut s'en méfier, notamment parce qu'il suppose les caractéristiques de T_1 et de T_2 identiques à 5 % près.

Si vous achetez une dizaine de 2 N 3819 (ou BF 245 B), vous avez une certaine chance d'en trouver deux qui présentent des intensités I_{DSS} (intensité de drain qu'on mesure, sous quelques volts d'alimentation, en réunissant gate et source) identiques à 5 % près. Sinon, vous devez ou en acheter dix autres, ou adopter le montage de la figure 3, dont le potentiomètre P_1 permet de corriger encore un écart de 50 % entre les deux I_{DSS}. L'ajustage est optimal quand on atteint la condition d'oscillation avec un minimum de tension entre le curseur de P_2 et le négatif de l'alimentation.

Comme l'utilisation du présélecteur est surtout avantageuse à partir de 5 MHz, et comme on ne peut couvrir de 5 à 30 MHz en une seule gamme, on devra prévoir deux bobines, avec commutation sur des gammes de 5 à 15 et de 15 à 30 MHz. Or, commuter un bobinage faisant partie d'un circuit sélectif, cela signifie qu'on introduit des pertes, par la résistance des contacts de commutation et par les connexions correspondantes. Et ces pertes feraient qu'on ne pourrait plus atteindre, dans de bonnes conditions de stabilité, une compensation active

aboutissant à un facteur de qualité $Q > 5\,000$.

Heureusement, le montage de la figure 2 comporte deux transistors dans un montage symétrique où on peut intervertir les rôles de T_1 et de T_3. De plus, on trouve, dans le commerce, des condensateurs variables à deux sections, plus facilement que des modèles simples.

Par conséquence, le schéma de la figure 4 comporte deux associations distinctes bobinage + condensateur variable + transistor, la commutation étant effectuée de façon à mettre en service le bobinage qui se trouve dans le collecteur de celui des deux FET dont le gate se trouve à la masse via S_2 et C_6.

Pour faciliter la manœuvre de l'accord, on a prévu deux condensateurs variables en parallèle, C_3-C_7 pour l'ajustage gros, et C_5-C_9 (2×10 ou 12 pF, pour tuner modulation de fréquence) pour l'ajustage fin.

Ne vous affolez pas pour les composants

Le condensateur variable de 320 + 140 pF qui a été utilisé pour la maquette de l'adaptateur, couvre en fait des gammes de 4,5 à 17 et de 14 à 35 MHz. Il y a donc suffisamment de marge pour que des valeurs voisines (280 + 120 pF) soient également utilisables. Eventuellement, on peut modifier les enroulements accordés en multipliant les valeurs données plus loin pour le nombre de spires, par la racine carrée du rapport capacité du schéma (C_3, C_7) sur capacité disponible.

Ce qui est important, c'est d'utiliser un condensateur variable à air, et non pas avec diélectrique plastique, isolement céramique et non pas bakélite. Cette remarque est également valable pour le condensateur d'appoint C_5-C_9.

Fig. 4. – Le schéma définitif du présélecteur comporte deux gammes d'ondes, avec une commutation indirecte qui n'affecte pas les éléments sélectifs.

Le transistor BF 254 peut être remplacé par un BF 194 ou un 2N 2221, et à la place des 2N 3819, vous pouvez utiliser des BF 245 B. Vous aurez néanmoins avantage à choisir, comme cela a été indiqué plus haut, deux échantillons de caractéristiques pas trop différentes. Pour le commutateur de gammes, un isolement en matière plastique est préférable à la bakélite.

Si vous disposez de composants R et C de dimensions différentes de celles indiquées dans la figure 5, il suffit de modifier ce plan en conséquence. La platine imprimée doit être en verre époxy. A défaut, câblez le tout en toile d'araignée autour des condensateurs variables, ce sera mieux que l'utilisation d'un support en bakélite.

La valeur de P_2 peut être nettement plus faible que celle portée dans le schéma. Avec 1 kΩ, cela fonctionne tout aussi bien, seulement le potentiomètre P_2 consomme alors 20 à 100 fois plus que les trois transistors qu'il commande. On peut d'ailleurs entièrement bloquer ces transistors en ramenant le curseur de P_2 sur le négatif de l'alimentation. Dans ces conditions, seuls les composants R_1, R_5 et P_2 déterminent une consommation résiduelle notable. Avec les valeurs du schéma, cette consommation correspond à une intensité d'alimentation inférieure à 4 μA. Ainsi, les valeurs élevées de R_1, R_5 et P_2 permettent d'économiser non seulement de l'énergie, mais aussi l'interrupteur d'alimentation, car sous 4 μA, une pile tient aussi longtemps que si vous la laissez dans un tiroir.

Bobines sur tuyau d'arrosage

Si les mandrins pour bobinages ondes courtes deviennent de plus en plus rares chez les détaillants de matériel électronique, c'est parce que les quincailliers les vendent maintenant au mètre, à découper à la demande.

En effet, le tube de vinyle possède d'excellentes caractéristiques diélectriques, même à plus de 30 MHz. De plus, il est suffisamment élastique pour que l'enroulement se maintienne, pourvu qu'on bobine assez tendu, sans qu'une fixation par colle soit nécessaire.

Les dimensions et nombres de spires ont été indiqués dans la figure 6. On obtiendra facilement un coefficient de qualité de Q = 200 à 300, entre 5 et 30 MHz, en utilisant du fil émaillé de 0,4 à 0,5 mm, sauf pour L_{12}, où un diamètre de 0,6 mm sera optimal. Un espacement régulier sera obtenu en bobinant simultanément 2 fils, maintenus en parallèle, et en retirant l'un d'eux, après fixation des extrémités de l'autre.

Pour cette fixation, au début et à la fin de chaque enroulement, on perce chaque fois deux trous (± 1,5 à 2 mm), dans le tube à une distance de quelques millimètres, et on enfile l'extrémité du fil dans l'un pour la faire ressortir par l'autre. Laissez toujours dépasser assez de fil pour la liaison avec le condensateur variable, la platine imprimée, le contacteur. Pour cela, sachez que le point de masse de L_{12} et de L_{22} est le condensateur variable, et l'armature du câble partant vers le récepteur pour les autres enroulements. Des connexions courtes sont surtout importantes dans le cas des enroulements accordés (L_{12}, L_{22}), et les pertes, aussi celles dues au contacteur, ont nettement moins d'importance dans le cas des autres.

Sachez qu'on vend d'excellents isolants également en papeterie : les crayons à bille à manchon transparent. On peut assembler ces tubes de polystyrène, par collage, en bottes de 6 ou de 7, et faire de passionnantes expériences avec cela, en enroulant du fil autour.

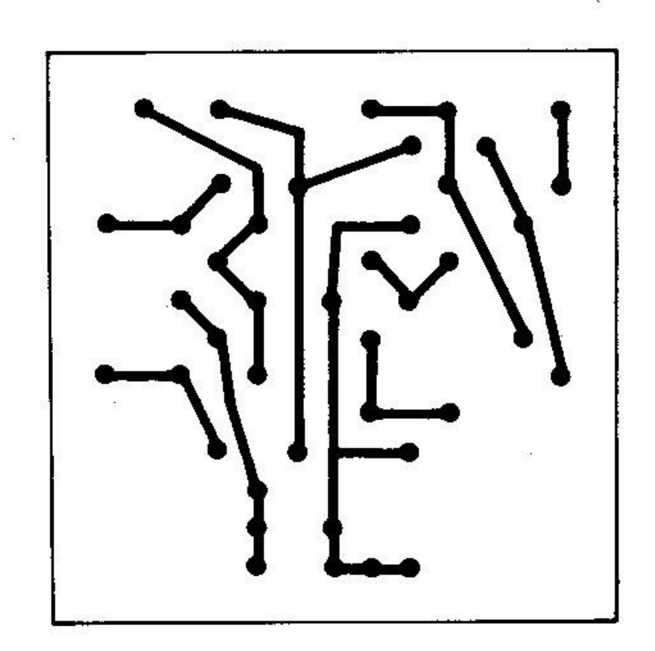
Lors du montage, évitez toute grande surface métallique au voisinage des bobinages. Dans le sens de l'axe du tube, il faut rester au moins à 3 cm de la spire la plus proche avec toute tôle de châssis ou de blindage, et dans l'autre sens, il faut un écart d'au moins 2 cm par rapport au point le plus proche de l'enroulement.

Réalisation et expérimentation

La figure 7 montre comment les composants ont été disposés sur la platine de support de la maquette. Cette platine sera avantageusement en matière isolante, car une surface métallique risque d'amortir les bobines. En dessous, on peut loger deux piles plates de 4,5 V. Elles dureront très longtemps, car le débit moyen n'est que de 0,2 mA. Une alimentation secteur est à déconseiller, à cause des perturbations qu'elle risque d'amener.

Sur le dessin de la figure 7, le condensateur variable d'accord gros (C_3-C_7) cache le condensateur auxiliaire qui se trouve en dessous.

La platine avant devra être obligatoirement métallique, pour éviter toute possibilité de désaccord par l'approche de la main. Un tel effet de désaccord pouvant également être constaté avec le fil d'antenne, on a



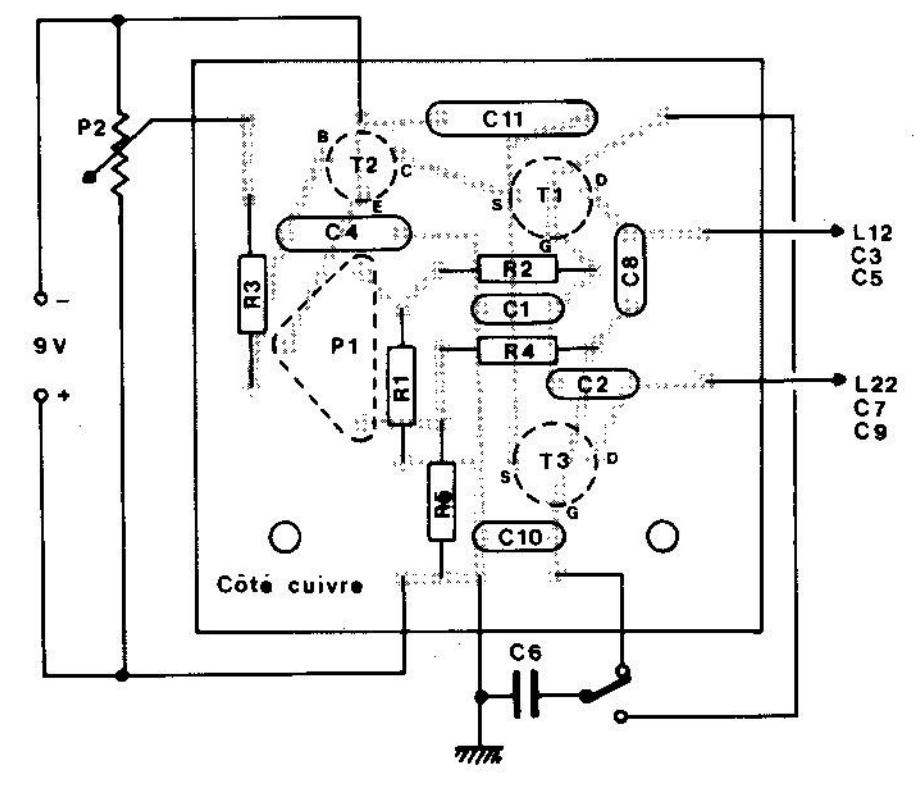


Fig. 5. – Circuit imprimé de la maquette du présélecteur.

avantage à le faire accéder par l'arrière du châssis.

La liaison avec le récepteur se fera avec un câble coaxial de 50 Ω ou de type antenne d'automobile. On la fera aussi courte que possible et, du côté présélecteur, on ramènera les masses des enroulements de sortie et d'antenne directement sur l'armature externe du câble. Autrement, la courbe de sélectivité du présélecteur peut devenir fortement asymétrique, voire prendre une forme en S : point de sélection immédiatement à côté d'un point d'absorption, et pratiquement aucun effet de filtrage ailleurs.

Lors de la mise en service, on pourra d'abord vérifier si l'intensité d'alimentation dépend bien de la position de P_2. Cette intensité sera de 4 μA environ quand le curseur de P_2 se trouve sur le négatif de l'alimentation, et atteindra au moins 400 μA en fin de course. Si on dispose d'un oscilloscope ou d'un millivoltmètre HF, on pourra le connecter sur la sortie (sensibilité de 50 mV/cm, avec sonde 1/10), pour constater que le montage oscille à partir d'un certain point de la course de P_2. On peut alors déjà ajuster P_1, de la manière indiquée plus haut.

Lors du premier essai de réception, commencez par accorder votre récepteur sur une station relativement puissante et facilement identifiable, d'abord sans connecter le présélecteur. Ce dernier étant ensuite mis en place, laissez d'abord P_2 au minimum (curseur au négatif de l'alimentation), accorder C_3-C_7 au maximum d'audition (déviation maximale de l'indicateur d'accord du récepteur), le condensateur variable d'appoint étant à mi-course. Il servira, ensuite, à parfaire l'accord quand on déplace très progressivement le curseur de P_2. Peu à peu, le système deviendra suffisamment sélectif pour que la manœuvre de l'accord fin du présélecteur détermine une modification de la tonalité, du moins quand la réception n'est pas trop puissante.

On peut alors passer sur une émission plus faible, tout en poursuivant étroitement, pas à pas, l'accord du récepteur par celui de présélecteur. En augmentant encore la sélectivité par P_2, on passera alors progressivement la limite à laquelle le filtre devient oscillateur, c'est-à-dire que l'indicateur d'accord du récepteur dévie de plus en plus (si on a bien suivi avec l'accord fin du présélecteur), alors que le volume de réception devient de plus en plus faible. L'ajustage de P_1 consiste alors, comme il a été dit plus haut, à ramener la limite d'oscillation sur une position aussi basse que possible de P_1.

Accorder récepteur et présélecteur sur deux stations différentes, c'est évidemment beaucoup plus facile que de les amener sur la même. Un tel ajustage bivalent se reconnaît du fait que le récepteur fonctionne, avec présélecteur, beaucoup plus mal que sans.

Cela pour vous dire que quelques patientes approches sont indispensables chaque fois qu'on veut capter une émission relativement faible, et cela même quand le cadran de C_3-C_7 a été étalonné en fréquences. Mais si, après optimisation des réglages, vous revenez à l'état primitif de votre récepteur, vous constaterez de telles différences quant au volume, au bruit, au niveau des perturbations, que les difficultés de réglage du présélecteur vous paraîtront bien dérisoires.

H. SCHREIBER

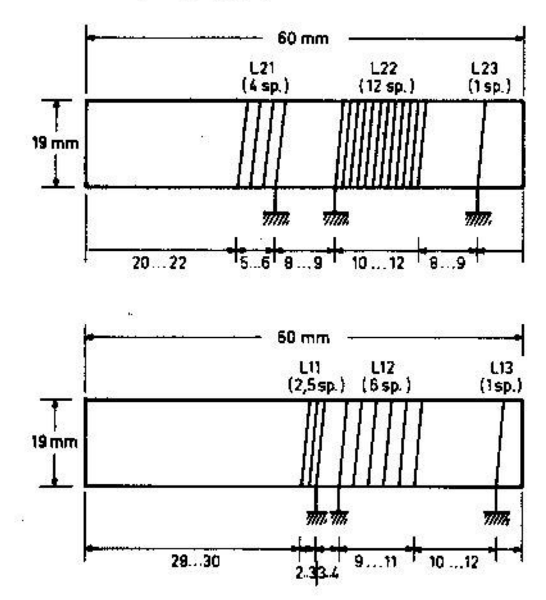


Fig. 6. – Dimensions et nombre de spires des bobinages, pour lesquels on utilise l'excellent isolant qu'est le tuyau d'arrosage de vinyle.

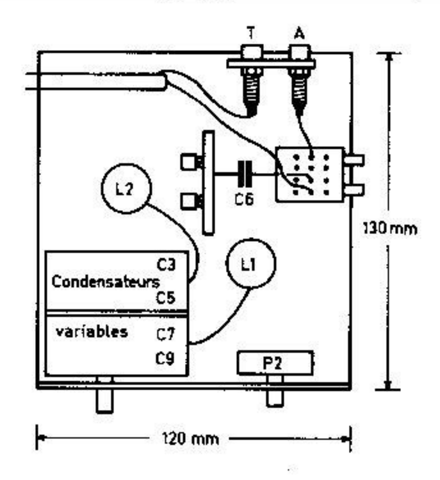
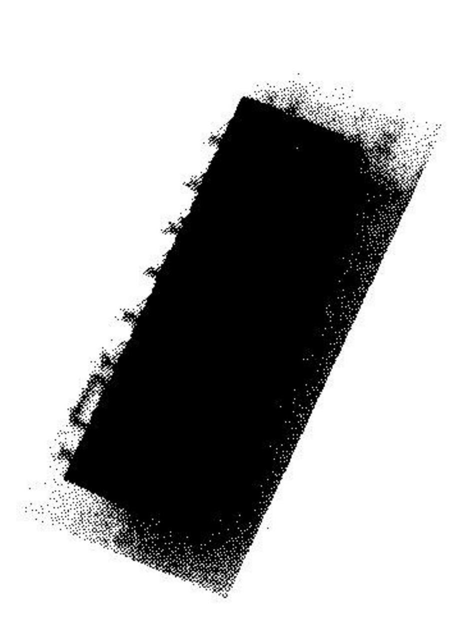
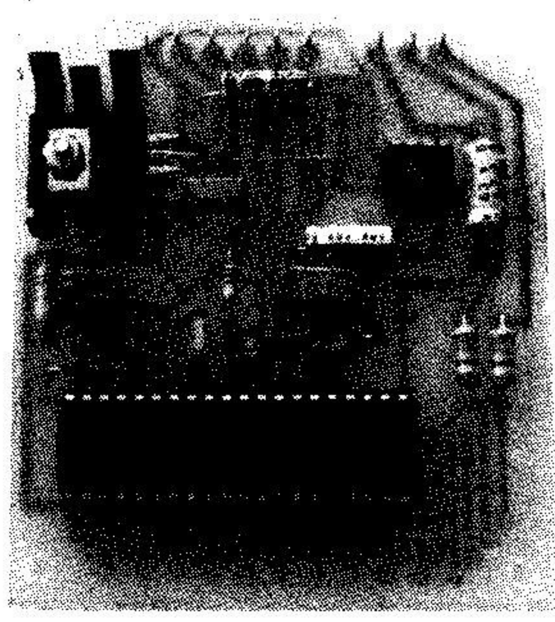


Fig. 7. – Disposition des composants de la maquette.

REALISEZ UN INDICATEUR DIGITAL UNIVERSEL





Sur de très nombreux appareils de mesure, l'amateur-électronicien a besoin d'un ou plusieurs indicateurs de niveau, de tension, de courant ou de toute autre grandeur. Jusqu'à présent, ces rôles étaient confiés à des galvanomètres à aiguilles qui, si l'on voulait qu'ils soient lisibles et précis, devaient être de grande taille, de bonne qualité et, donc, d'un prix élevé.
L'introduction sur le marché de circuits de voltmètres digitaux très intégrés et peu coûteux permet d'envisager aujourd'hui le remplacement de ces galvanomètres, ce qui présente de nombreux avantages dont nous allons parler dans un instant.
Nous vous proposons donc de réaliser aujourd'hui un module voltmètre digital universel, capable de remplacer dans tous les cas un indicateur à aiguille, quelle que soit la grandeur à mesurer.

Généralités

Lorsqu'un galvanomètre à aiguille est utilisé dans un appareil pour indiquer la valeur d'une grandeur quelconque, cette dernière est toujours convertie en courant ou en tension puisqu'un galvanomètre n'est sensible qu'à cela. Notre réalisation fonctionne sur le même principe puisque notre module est capable de mesurer une tension de 200 mV ou 2 V pleine échelle (au choix), et qu'il faudra donc le faire précéder d'un convertisseur grandeur à mesurer – tension. Cette réalisation va donc être scindée en deux parties : la description du module lui-même ce

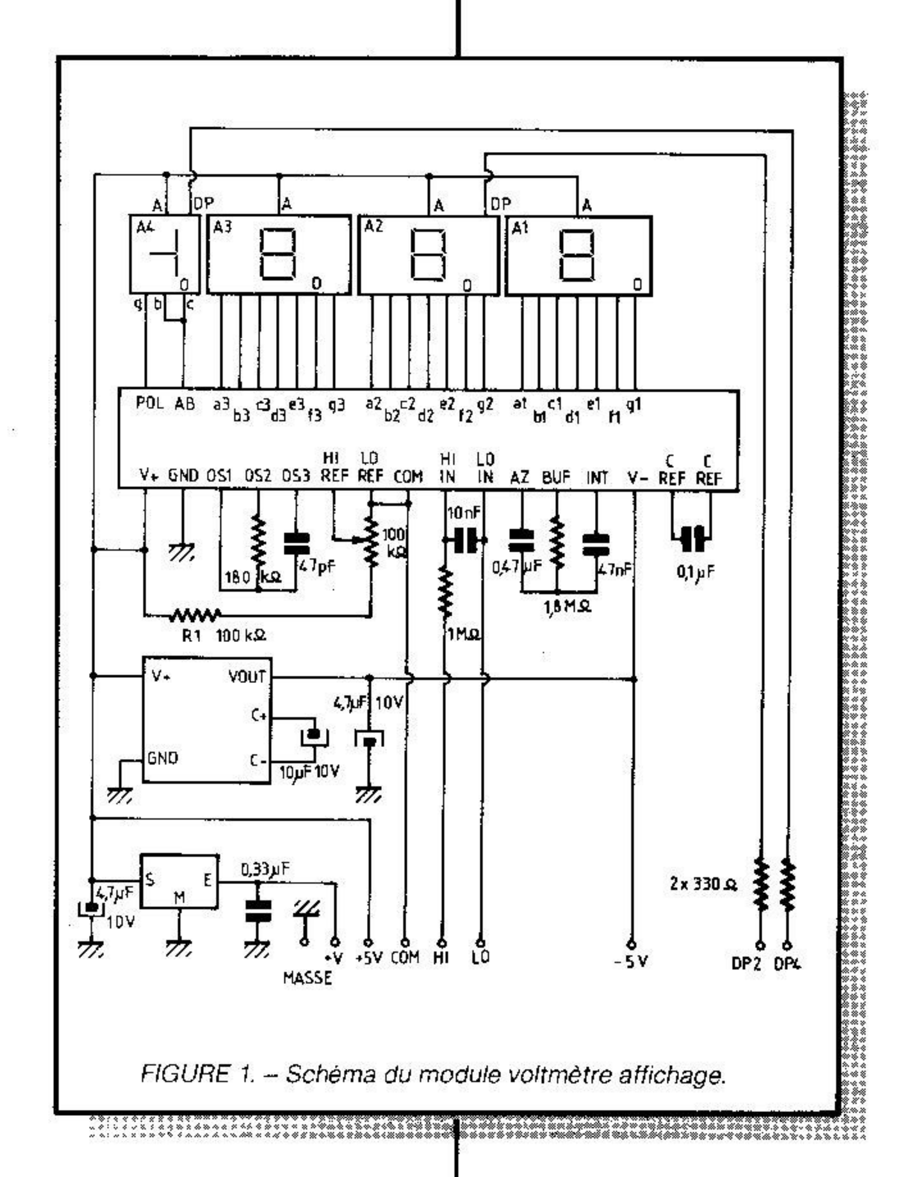


FIGURE 1. – Schéma du module voltmètre affichage.

mois-ci, et la description de divers convertisseurs dans notre prochain numéro.

Compte tenu de la qualité des circuits intégrés de voltmètres digitaux disponibles en cette fin d'année 1985, les performances de notre module sont comparables à celles des meilleurs voltmètres numériques et sont donc sans commune mesure avec celles des galvanomètres à aiguille qu'il est amené à remplacer. En effet, notre module dispose d'un affichage 3 1/2, digits ou 2 000 points si vous préférez, avec indication de polarité automatique. Un circuit d'auto zéro est inclus, ce qui annule en permanence et automatiquement les dérives du convertisseur et assure une précision de mesure extraordinaire. La linéarité du convertisseur est meilleure que ± 1 digit (donc meilleure que 0,5 pour 1 000), et il en est de même pour l'erreur de « roll over » (mesure d'une tension avec une polarité, puis inversion de celle-ci).

Outre ces avantages propres, notre montage s'alimente sous toute tension comprise entre 5 V et 30 V positive par rapport à une masse. Il utilise des afficheurs 7 segments à diodes électroluminescentes qui, s'ils ont l'inconvénient de consommer beaucoup de courant, sont plus lisibles, plus faciles à trouver, moins coûteux et moins fragiles que leurs homologues à cristaux liquides. Enfin, pour en terminer avec ces généralités, précisons que notre montage n'utilise que deux circuits intégrés, ou deux circuits intégrés et un régulateur intégré, selon l'alimentation dont vous disposez.

Le schéma

Le schéma complet du module vous est présenté figure 1 ; il peut difficilement être plus simple, car nous avons employé un circuit assez récent et spécialement prévu pour cette fonction : l'ICL 7137 d'Intersil. Ce circuit renferme en effet, dans un boîtier 40 pattes, toute la circuiterie logique et analogique pour réaliser un voltmètre digital à convertisseur double rampe et annulation automatique des dérives. Qui plus est, ce circuit peut commander directement des afficheurs à LED sans ampli extérieur. Son seul inconvénient, si l'on peut dire, est de nécessiter deux tensions d'alimentation de + et – 5 V mais, comme la consommation sur le – 5 V est seulement de 40 µA, un convertisseur à base d'ICL 7660 (IC_1) fait parfaitement l'affaire. Rappelons que ce dernier circuit vous a été présenté dans notre numéro de juillet 1985 sous le titre « Réalisez des convertisseurs de tension sans bobinage ».

Afin de ne pas allonger cet article exagérément, nous n'allons pas détailler le fonctionnement du convertisseur double rampe qu'utilise l'ICL 7137 et auquel de nombreux articles ont d'ailleurs été consacrés dans *Le Haut-Parleur* ces dernières années. Rappelons simplement que le principe consiste à charger un condensateur au moyen de la tension inconnue pendant un temps déterminé, puis à décharger ce même condensateur sous un courant constant pendant un temps suffisant pour le ramener dans son état initial. La mesure de ce temps est alors proportionnelle à la tension d'entrée. De plus, l'utilisation des mêmes circuits dans la phase de charge ou d'intégration et de décharge permet une annulation des dérives. L'auto zéro, quant à lui, est réalisé selon le même principe, sous forme d'une phase ajoutée aux deux précédentes et pendant laquelle on charge également un condensateur, mais avec les entrées de mesure court-circuitées. La valeur ainsi obtenue est automatiquement déduite de la tension mesurée ensuite ce qui, comme cela se reproduit pour chaque cycle de mesure, assure une annulation parfaite des dérives. Nous avions d'ailleurs décrit en 1977, dans *Le Haut-Parleur*, un voltmètre digital utilisant ce principe, mais réalisé au moyen de composants discrets, et

qui était alors le premier du genre dans le domaine grand public.

Cela étant précisé, notre schéma est facile à analyser, vu le faible nombre de composants. Remarquez tout d'abord que l'ICL 7137 (IC_2) pilote directement les afficheurs sans résistance chutrice ; il dispose en effet de générateurs de courant constant internes pour ce faire. Les afficheurs sont des modèles à anodes communes et, pour simplifier les approvisionnements, celui du ± 1 qui est toujours difficile à trouver, est réalisé avec un modèle normal. De ce fait, une tension positive est affichée sans signe + la précédant alors qu'un signe – précède une tension négative. Afin d'être aussi polyvalent que possible, les points décimaux des afficheurs 4 et 2 sont sortis en extrémité du module sur les pattes DP2 et DP4 qu'il suffit de relier à la masse pour allumer les points correspondants.

La résistance et le condensateur connectés sur OS_2 et OS_3 fixent la fréquence de l'oscillateur interne et donc la vitesse des mesures. Avec les valeurs indiquées ici, l'affichage est renouvelé trois fois par seconde. L'entrée HIREF est celle de la tension de référence, et le potentiomètre ajustable qui y est connecté permet de régler l'affichage pleine échelle du module. C'est le seul réglage de la carte qui est à effectuer une fois pour toutes. Les entrées HIIN et LOIN sont les entrées de mesure qui, comme vous pouvez le constater, sont différentielles, c'est-à-dire que l'une ou l'autre n'ont pas nécessairement besoin d'être reliées à la masse du montage, ce qui explique qu'elles soient disponibles toutes les deux en sortie de module. Le condensateur connecté sur AZ est celui utilisé par la phase d'auto zéro, tandis que celui connecté sur Cref est celui utilisé dans la phase de mesure. Ces composants devront donc être des modèles de bonne qualité, tels que ceux des séries MKM ou MKH de Siemens, par exemple. Il est, en revanche, tout à fait inutile qu'ils soient précis, et des modèles avec une tolérance aussi « minable » que ± 20 % conviennent très bien.

La tension négative nécessaire à l'ICL 7137 est fabriquée, comme nous l'avons dit, par un ICL 7660 monté de la façon la plus simple qui soit. Ce circuit « transforme », grâce à un système de commutation de capacités, le + 5 V en – 5 V avec une efficacité remarquable.

L'alimentation de tout le module peut se faire en + 5 V stabilisés par rapport à la masse, ce qui est facile s'il est intégré dans un ensemble utilisant une telle tension ; dans ce cas, le régulateur intégré REG_1 ne doit pas être utilisé. Dans le cas contraire, une tension supérieure à 8 V et inférieure à 30 V peut être appliquée sur + V, le régulateur REG_1 se chargeant de fournir du + 5 V au module. Les tensions + 5 et – 5 V sont ramenées en bout de carte pour une utilisation éventuelle sur le ou les circuits associés. Mais attention, le – 5 V ne peut fournir que quelques milliampères (5 ou 6 mA maximum).

La réalisation

Tous les composants de la figure 1, hors afficheurs, prennent place sur un petit circuit imprimé au tracé très sim-

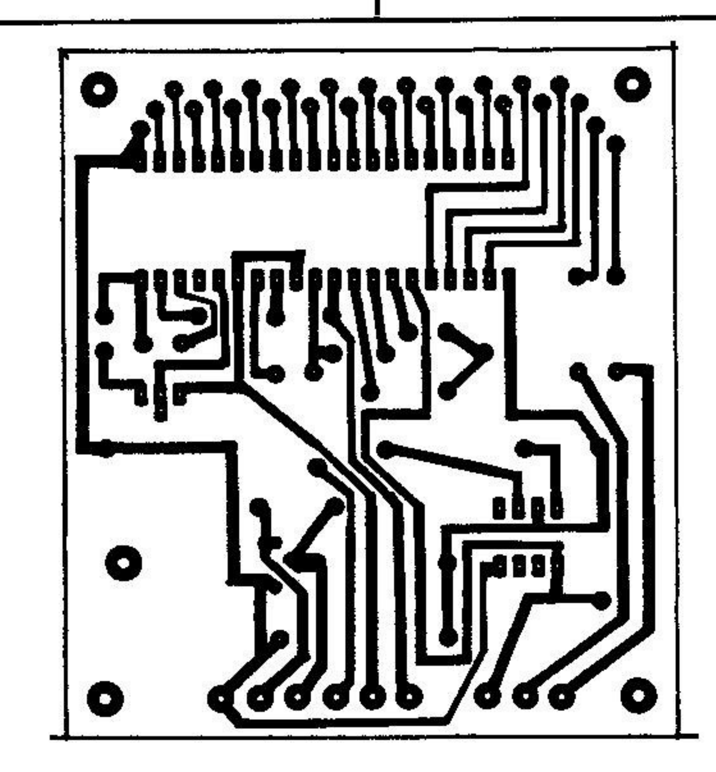


FIGURE 2. – Circuit imprimé du module voltmètre, vu côté cuivre, échelle 1.

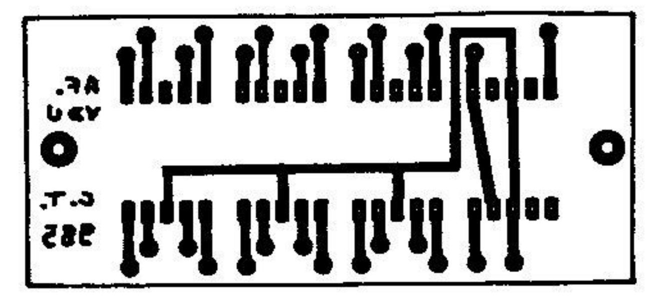


FIGURE 3. – Circuit imprimé des afficheurs, vu côté cuivre, échelle 1.

ple, visible figure 2. Les afficheurs, quant à eux, sont montés sur un autre circuit visible figure 5. Ces deux CI sont reliés entre eux par du câble en nappe, ce qui permet de les disposer, à votre convenance, dans l'appareil où ils seront utilisés. Le dessin du circuit des afficheurs pourra d'ailleurs être différent du nôtre si vous utilisez des afficheurs d'un autre type que ceux que nous avons choisis. Vous pouvez en effet très simplement en définir le tracé vous-même, puisqu'il suffit d'amener sur une pastille tous les segments des afficheurs A_1 à A_3, de court-circuiter les segments b et c d'A_4 et de sortir également le segment g d'A_4. Toutes les anodes sont à relier entre elles comme indiqué sur le schéma théorique. Compte tenu du courant fourni par l'ICL 7137, qui n'est que de 8 mA, évitez de choisir des afficheurs grand modèle dont la luminosité serait insuffisante, ceux retenus (12,5 mm ou 0,5 pouce) étant un maximum.

Repère	Nombre	Type
A_1 à A_4	4	Afficheurs à LED, 7 segments, anodes communes CI prévu pour des FND 507
IC_1	1	ICL 7660 Intersil
IC_2	1	ICL 7137 Intersil
REG_1	1	Régulateur 5 V 1 A, TO 220, 7805, LM 340TS, etc.
P_1	1	Potentiomètre ajustable multitours de 100 kΩ
R_1	1	Résistance 1/2 ou 1/4 W 5 %, à couche métallique, de 100 kΩ
–	5	Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 % : 2 × 330 Ω, 1 × 180 kΩ, 1 × 1 MΩ, 1 × 1,8 MΩ
–	6	Condensateurs polyester ou céramique : 1 × 47 pF, 1 × 10 nF, 1 × 47 nF, 1 × 0,1 µF, 1 × 0,33 µF, 1 × 0,47 µF
–	3	Condensateurs chimiques : 2 × 4,7 µF 10 V, 1 × 10 µF 10 V
–	1	Support 40 pattes
–	1	Support 8 pattes
–	–	Supports pour les afficheurs (éventuellement)

FIGURE 4 Nomenclature des composants.

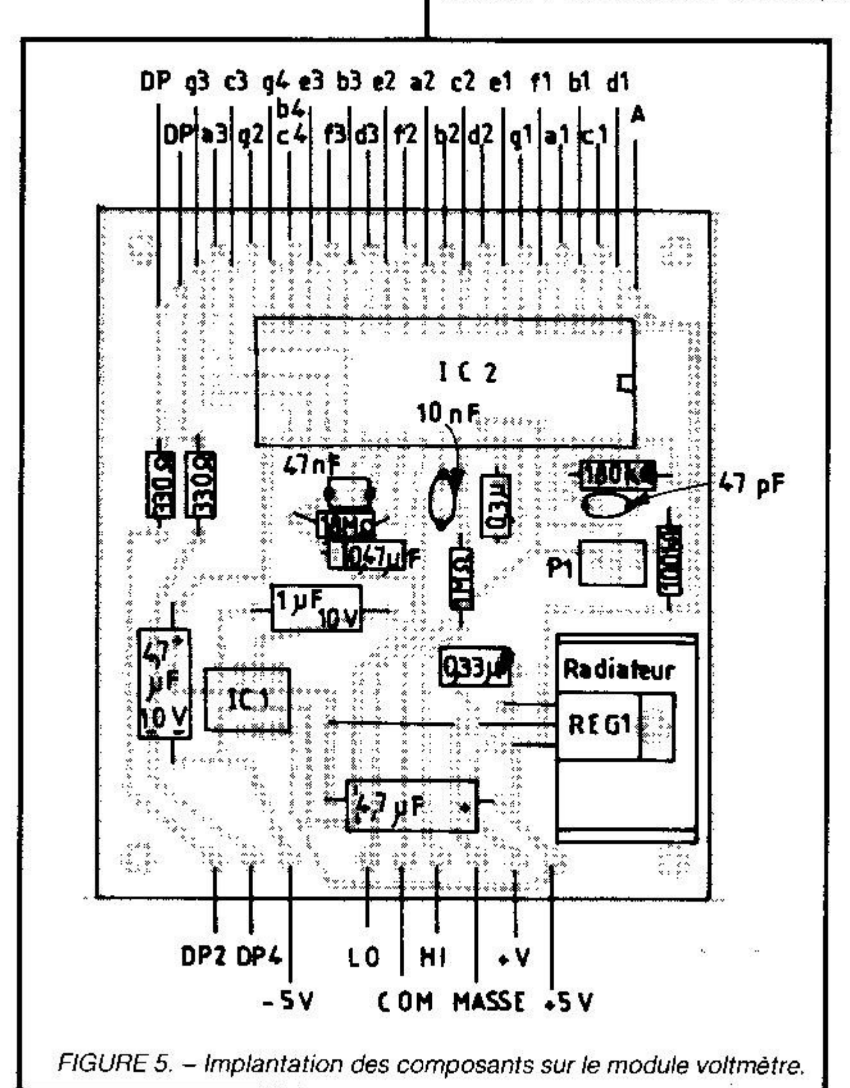


FIGURE 5. – Implantation des composants sur le module voltmètre.

Ces deux circuits imprimés pourront être réalisés par toute méthode à votre convenance, leur tracé étant vraiment très aéré.

La nomenclature des composants est visible figure 4 et ne présente pas de particularité, si ce n'est qu'il vous faudra sans doute « casser les pieds » à votre distributeur pour qu'il approvisionne l'ICL 7137 et l'ICL 7660 ; ces deux circuits étant du même fabricant (Intersil, distribué par Tekelec), cela ne devrait pas lui poser de problème...

Le câblage sera fait en suivant les plans d'implantation des figures 5 et 6, et vous respecterez, comme d'habitude, les sens des circuits intégrés et condensateurs chimiques. Par mesure de sécurité, remarquez que IC_1 et IC_2 sont montés sur supports ; vous pourrez d'ailleurs faire de même pour les afficheurs si vous le désirez. Dans ce cas, sachez que les afficheurs que nous avons choisis et dont la disposition des pattes semble un peu bizarre se montent « en travers » sur des supports 24 pattes classiques. Deux supports suffisent à monter les quatre afficheurs. La liaison entre le circuit des afficheurs et le circuit principal sera faite avec du câble en nappe de couleur afin de faci-



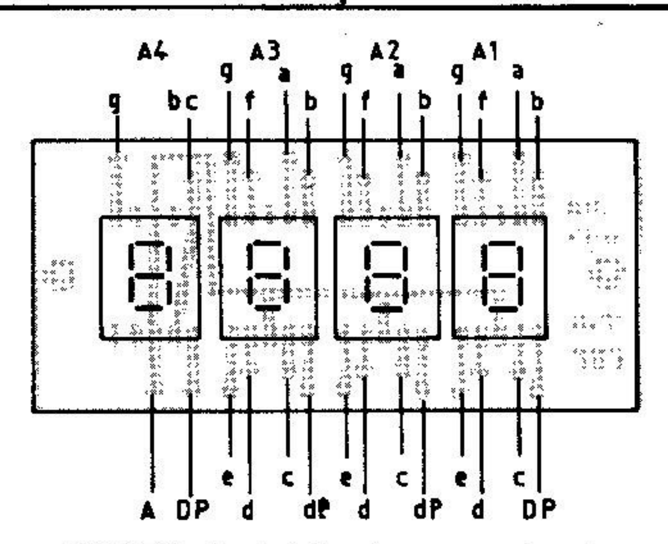


FIGURE 6. – Implantation des composants sur le module afficheurs.

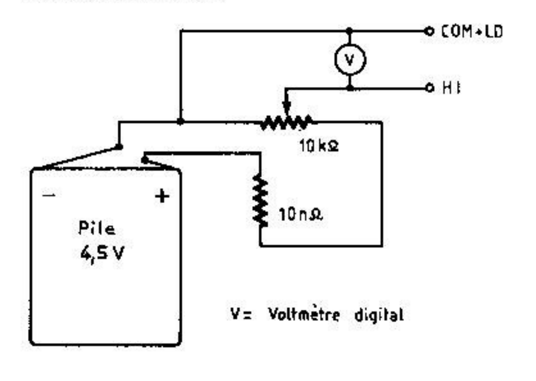


FIGURE 7. – Pour essayer le module à moindre frais.

liter le suivi du câblage. La longueur de ce câble est sans importance, et pourra être de quelques dizaines de centimètres si nécessaire.

Les essais

Après une vérification soignée du câblage, la mise sous tension sera faite sans que IC_2 soit sur son support. Appliquez pour cela une tension continue supérieure à 8 V entre +V et masse, et vérifiez que vous avez bien du + 5 V en sortie de REG_1 et du – 5 V en sortie de IC_1. Si tout est correct, vous pouvez alors mettre IC_2 sur son support (courant coupé, bien sûr !) puis placer P_1 à mi-course, court-circuiter COM, HI et LO et constater que le module affiche bien 0. Laissez alors COM et LO en court-circuit et appliquez une tension variable entre 0 et 2 V (grâce au montage de la figure 7, par exemple) entre COM et HI pour constater que l'affichage suit. Comme P_1 n'est pas réglé, l'indication fournie sera sans doute fausse, mais cela n'a pas d'importance pour l'instant. Si vous le désirez, vous pourrez alors régler P_1 de la façon suivante. Réglez le potentiomètre de la figure 7 pour lire 1,999 V sur le voltmètre de contrôle (qui devra être un modèle numérique pour que ce réglage soit précis) et ajustez P_1 pour lire la même valeur sur votre module ; c'est tout !

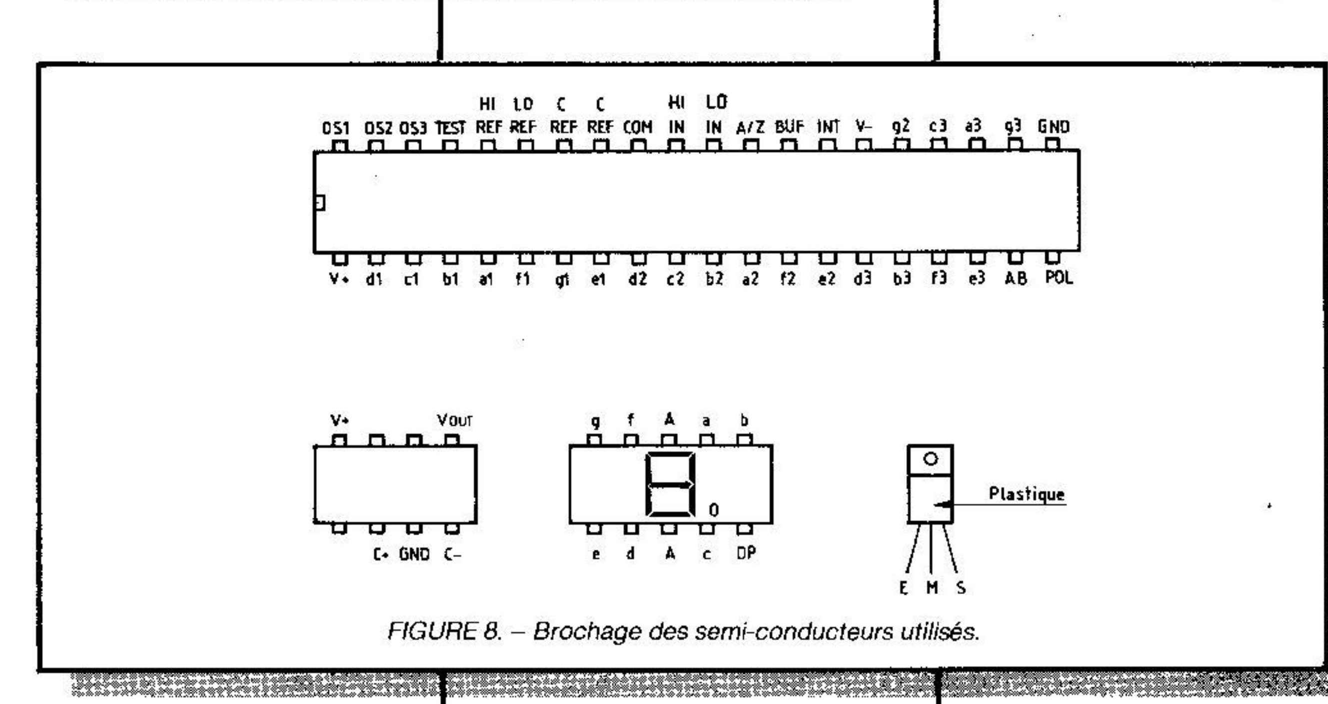
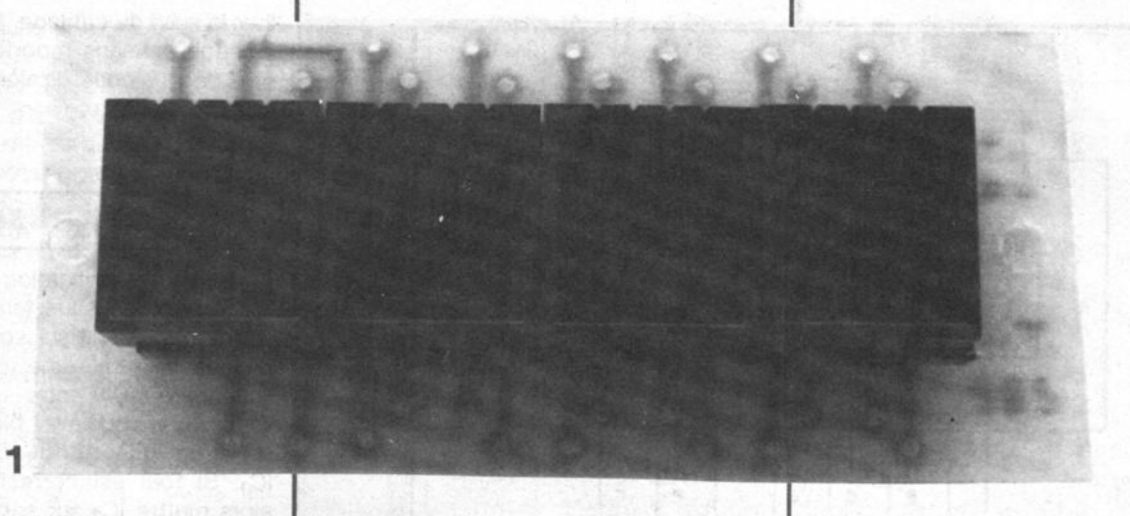


FIGURE 8. – Brochage des semi-conducteurs utilisés.



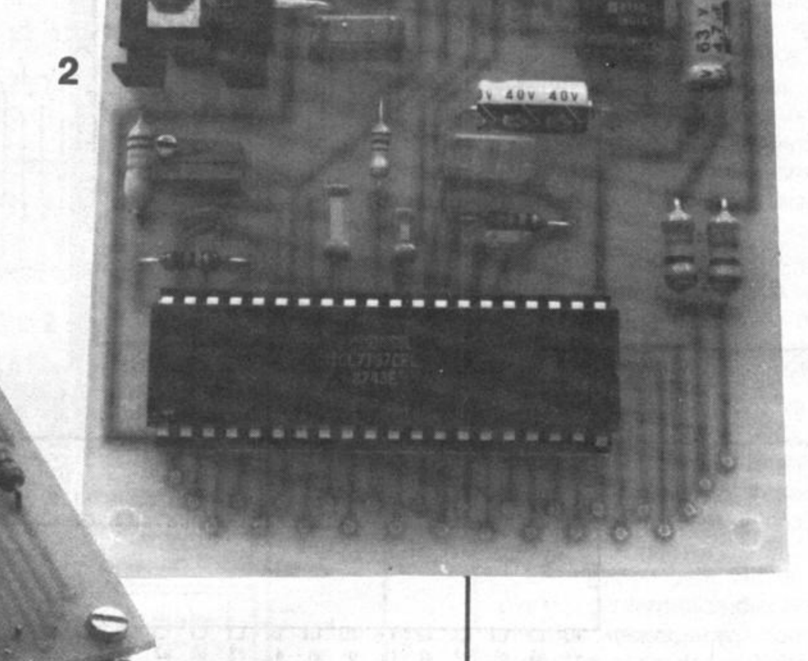
1

Conclusion provisoire

Nous verrons le mois prochain divers schémas de modules à placer devant notre voltmètre pour mesurer des tensions, des courants, des résistances, des températures, et plus généralement toute grandeur pouvant être convertie en tension.

(A suivre.)

C. TAVERNIER



2

3

1 *Le circuit imprimé des afficheurs est on ne peut plus simple.*

2 *Celui de la carte principale est à peine plus compliqué !*

3 *Un exemple d'assemblage des deux circuits imprimés.*

RETOUR SUR JUSTEDIT

Notre article sur le traitement de textes Justedit/Printef, écrit en Basic, a eu son petit succès, et des lecteurs assez nombreux nous ont manifesté l'intérêt qu'ils portaient à ce logiciel. Toutefois, depuis la rédaction de cet article, Justedit a évolué et présente aujourd'hui de bien meilleures performances encore, lui permettant de soutenir la concurrence de logiciels commerciaux. En effet, le gros point marqué par Justedit est sa facilité d'emploi ! Point n'est besoin d'un manuel de plusieurs dizaines, voire centaines de pages, mais quelques paragraphes suffisent largement pour maîtriser le programme et l'employer sans tarder.

Nous pensons donc que si vous avez négligé de vous intéresser à ce logiciel, vous avez peut-être eu tort ! Il n'est jamais trop tard pour bien faire et ce second article aura, nous l'espérons, un effet plus persuasif !

Mais bien sûr, ce n'est pas l'unique « justification » de ces lignes, celles-ci étant essentiellement motivées par les modifications importantes subies par le logiciel.

La version proposée dans les numéros 1721 et 1722 du *Haut-Parleur* tournait sous TBasic, Basic standard du Tavernier 6809. Nous avons réécrit le programme pour l'adapter au SBasic, Basic bien plus puissant et disponible pour notre machine. L'adaptation du SBasic au TAV09 est due à M. Marcheix, qui d'améliorations en améliorations a réussi à faire tourner toutes les instructions, ce qui n'est pas du tout évident, on s'en doute ! Qu'il soit ici remercié, et cela d'autant plus que notre sympathique ami travaille sans objectif financier, ce qui mérite d'être signalé !

Dans l'ensemble, le SBasic adapté à notre machine (et souvent connu sous le nom de SBA5) est globalement identique au TBasic, la quasi-totalité des instructions du second se retrouvant dans le premier. Mais le SBasic possède bien des instructions et commandes supplémentaires. Nous allons en faire un rapide survol.

Signalons très brièvement :

STRING$ construisant des chaînes de caractères identiques.
LTRIM$, RTRIM$ supprimant les espaces à droite ou à gauche.
SET servant à remplacer une partie de chaîne par une autre.
BREAKON, BREAKOFF contrôle de CTRL C.
AUTO assurant la numérotation automatique des lignes.
PORT contrôle des sorties terminal/imprimante.
CLS remplaçant le PRINT CHR$(12).
SOUND générant des sons.
VIDEO pour la commande des modes vidéo d'affichage.
INCH$(−1) remplaçant le classique INKEY$.
CURSOR X,Y pour l'adressage direct du curseur.

A ces instructions, il faut ajouter :

EXECUTE permettant d'entrer en cours de programme des ordres Basic, ce qui permet des choses étonnantes !
CALL, SUB, LOCAL permettant la gestion de procédures, comme en Pascal. CALL pour les appeler, SUB pour les définir et LOCAL pour créer des variables locales n'existant qu'à l'intérieur de la procédure. Voilà évidemment de quoi construire de superbes programmes bien structurés.
LOAD n'efface pas le précédent programme et permet des fusions.
SAVE peut sauvegarder une partie de programme.

A ces possibilités déjà très considérables, il faut ajouter :

– Un EDITEUR DE LIGNE puissant et intégré au Basic, remplaçant le BASEDIT du TBasic. Il est facile de corriger une ligne de programme. Cela ne vaut pas un éditeur plein écran, mais c'est bien mieux que de devoir retaper de longues lignes, pleines d'embûches. Mais ce qui est excellent c'est que cet éditeur est disponible pour tous les INPUT du programme. Ainsi, la ligne que nous frappons maintenant, en INPUT LINE, est sous éditeur. Nous pouvons donc nous y déplacer avec les flèches gauche et droite, effacer des caractères, en insérer. C'est très pratique. EDIT.CMD est loin de vous offrir ce luxe !

– Un GRAPHISME intégré, remplaçant le GRAPHIX de TBasic. On passe ainsi instantanément du mode graphique au mode alphanumérique, en commandant GR ou TEXT ! De plus, les commandes graphiques sont concises et faciles à utiliser.

Ajoutons les utilitaires CARGRA.BIN permettant d'écrire sous mode graphique et MUSIC.BIN permettant de gérer les sons (eh oui ! avec le simple HP de bip clavier !!).

... et nous sommes loin d'avoir tout dit !!

SBA5 valait donc bien la peine d'un petit effort d'adaptation de Justedit/Printef ! C'est ce que nous avons fait et proposons ci-dessous !

Les problèmes rencontrés ont été mineurs.

Tout d'abord, l'instruction INCH$(0), d'acquisition de caractère au clavier, ne renvoie pas d'écho à l'écran, comme elle le fait en TBasic. Il a donc fallu revoir toutes les lignes concernées. En fait, le problème majeur se trouve dans l'éditeur pleine page qu'il a fallu revoir complètement. Parfois les choses ont été plus simples : par exemple en évitant d'avoir à annuler les commandes interdites. Si l'on se trouve ainsi en

correction de ligne, les flèches haut et bas doivent être inactives. Avec TBasic, il fallait écrire :
IF R$=CHR$(10) THEN PRINT CHR$(11);
Avec SBA5, c'est inutile !

Ayant donc à retoucher l'éditeur pleine page, nous en avons profité pour l'améliorer :

– **Déplacements dans la page** avec flèches haut et bas, sans modification.

– **Entrée en correction de ligne,** simplement en frappant flèche droite. La ligne se met entre > et < pour bien marquer sa longueur, espaces compris. La page entière reste maintenant affichée.

– Pour **les commandes de correction de ligne,** nous nous sommes aligné sur SBA5 et son éditeur, de manière à ne pas avoir deux types d'ordre pour une même action, soit donc :
Déplacements par flèche gauche et droite inchangés.
Déplacements rapides par CTRL 0, avec arrivée en fin de ligne, dans tous les cas (pas de 10).
Effacement caractère par CTRL E.
Insertion par CTRL F et fin d'insertion **obligatoire** de même. Pour CTRL E et CTRL F, la fin de ligne se déplace à chaque action exactement comme sous éditeur et non plus comme dans la version précédente.

– Par contre, nous avons conservé CTRL T pour sortir de correction de ligne. L'indication de longueur de ligne et la question « OK ? » s'affichent en bas de page. Possibilité de retour en correction en répondant « n », et de sortie en répondant « 0 ». Dans ce dernier cas, seule la ligne concernée est réaffichée à sa place en version corrigée.

La commande CR (return) permet toujours une validation mais surtout un retour à la case départ, c'est-à-dire en début de ligne.

– Bien entendu, les commandes C et c sont toujours disponibles et utilisent les mêmes routines que ci-dessus.

D'autres modifications ont été faites :

– Utilisation de CURSOR X,Y au lieu du complexe « PRINT CHR$(27);«=»;CHR$(X);CHR$(Y);. C'est bien plus pratique !

```
1 CLS:INPUT"Nom de fichier ";NF$
2 PRINT:INPUT"Nombre de caractères par ligne ";NN$
3 O%=VAL(NN$):IFO%=0THEN2
4 OO%=INT(O%*7/8)
5 PRINT"Minimum pour Just.";OO%
6 G$=CHR$(34):KI%=0:MG%=0:MG$="":TB%=0
7 DIMA$(600)
8 OPENOLDNF$AS1
9 ONERRORGOTO17
10 J%=0
11 INPUTLINE#1,A$:J%=J%+1
12 PRINTA$
13 IFA$="FIN de FICHIER"THEN16
14 A$(J%)=A$
15 GOTO11
16 W%=J%:CLOSE1:ONERRORGOTO96:GOTO97
17 IFJ%=0THENPRINT"Nouveau fichier :":W%=1:RESUME19
18 J%=J%+1:RESUME16
19 CLOSE1:J%=1:GOTO23
20 PRINT:PRINT:PRINT"Dernière ligne : n°";W%-1
21 PRINT">>"+A$(W%-1)
22 J%=W%
23 ONERRORGOTO:ONERRORGOTO96
24 PRINT"---> n°";J%:IFTB%=1 THENGOSUB207
25 PRINTSPC(MG%);:INPUTLINEA1$:A1$=MG$+A1$
27 IFRIGHT$(A1$,1)="#"THEN97
28 IFKI%=0THENA$=A1$:GOSUB151
29 A$(J%)=A1$:W%=J%+1
30 IFFRE(0)<5500THENGOSUB208:GOTO97
31 J%=J%+1:PRINT:GOTO24
32 INPUT"N° de la ligne ";C%:Z%=4:CLS:GOTO34
33 C%=W%-1:Z%=4:CL%=0:CLS
34 GOSUB94
35 A$=A$(C%):N%=LEN(A$)
36 FF%=0:CC%=0
37 PRINTSPC(N%+FF%+2):GOSUB94
38 PRINT">";A$;"<":GOSUB94:IFCL%=1THENPRINTCHR$(9);
39 FF%=0:CC%=CL%:CL%=0
40 R$=INCH$(0):KY%=ASC(R$):IFKY%=20THEN65
41 IFKY%=9AND(CC%<N%ORN%=0)THENPRINTR$;:CC%=CC%+1
42 IFCC%=0THEN40
43 IFKY%=8ANDFF%=0THENPRINTR$;:CC%=CC%-1
44 IFKY%=15ANDCC%+9<N%THENST%=10:GOTO63ELSEIFKY%=15THENST%=N%-CC%:(
45 IFKY%=13THENGOSUB94:GOTO37
47 IFKY%=6THEN52
48 IF KY%=5 AND N%>=CC% THEN 57
49 IFKY%>31THENPRINTR$;:GOTO60
51 GOTO40
52 E$=LEFT$(A$,CC%-1):S$=RIGHT$(A$,N%-CC%+1)
53 R$=INCH$(0):IF ASC(R$)=6 THEN 40 ELSE IF ASC(R$)<32 THEN 53
54 PRINT R$+S$+"<";:N%=N%+1:CC%=CC%+1
55 E$=E$+R$:A$=E$+S$
56 PRINTSTRING$(CHR$(8),LEN(S$)+1);:GOTO52
57 S$=RIGHT$(A$,N%-CC%)
58 PRINT S$+"< ";:N%=N%-1:A$=LEFT$(A$,CC%-1)+S$
59 PRINTSTRING$(CHR$(8),LEN(S$)+2);:GOTO40
60 E$=LEFT$(A$,CC%-1)
61 IFCC%<=N%THENS$=RIGHT$(A$,N%-CC%)ELSES$="":N%=N%+1
62 A$=E$+R$+S$:CC%=CC%+1:GOTO40
```

```
63 PRINTSTRING$(CHR$(9),ST%);
64 CC%=CC%+ST%:GOTO40
65 IFR%<>7THENPRINT:PRINT:PRINT
67 A$(C%)=A$
68 IF KI%=0THENGOSUB151
69 PRINT"      OK ? ";:R$=INCH$(0):PRINTSTRING$(CHR$(8)+CHR$(8)+" ",15);
70 IFR$="o"THENGOSUB93:RETURNELSEGOTO34
71 INPUT "à partir de la ligne n° :";A%
72 IFA%>W%-1THENRETURN
73 IFA%<1THENA%=1
74 Z%=0
75 CLS
76 FORJ1%=A%TOA%+10
77 IF J1%=W%THEN81
78 PRINTUSING'###',J1%;:PRINT"="+A$(J1%)
79 IF LEN(A$(J1%))<76THENPRINT
80 NEXTJ1%
81 FORI%=1TO78:PRINT"=";:NEXTI%:GOSUB94
82 R$=INCH$(0):KY%=ASC(R$):IFKY%=20THENCLS:RETURN
83 IFKY%=11ANDZ%=0THENA%=A%-11:GOTO73
84 IFKY%=11THENZ%=Z%-1:GOSUB94:GOTO82
85 IFKY%=9THENC%=A%+Z%:CL%=1:PRINTR$;:GOSUB34:GOSUB221:GOTO82
86 IFKY%<>10THEN82
87 Z%=Z%+1:IFA%+Z%=W%THENA%=W%-1:GOTO73
88 IFZ%=11THENA%=A%+11:GOTO73
89 GOSUB94:GOTO82
93 CURSOR 2*Z%+1,1 :RETURN
94 CURSOR 2*Z%+1,4 :RETURN
96 PRINT"ERREUR n°";ERR;"ligne ";ERL:RESUME97
97 PRINT:PRINT:PRINT"N° max :";W%-1:PRINT"#";
98 GOSUB217:PRINT:R%=INSTR(1,"ctACIELSOOMR=HJm",R$)
99 IFR%=0THEN97
100 IFR%=1THENGOSUB33:PRINT:PRINT:PRINT:GOTO24
101 IFR%=2THENGOSUB218:GOTO97
102 IFR%=3THEN20
103 ONR%-3GOSUB32,106,128,71,143,150,203,210,118,138,148,175,220
104 IFFRE(0)<5500ANDR%<>8THENGOSUB208
105 GOTO97
106 INPUT"Insertion après la ligne n° ";J%
107 PRINT">>"+A$(J%)
108 FORK%=W%TOJ%+1STEP-1
109 A$(K%+1)=A$(K%)
110 NEXTK%
111 W%=W%+1
112 INPUTLINEB$
114 IFKI%=0THENA$=B$:GOSUB151:A$(J%+1)=B$
115 IFR%=13THENRETURNELSEPRINT"   On continue ? ";:GOSUB217
116 IFR$="o"THENJ%=J%+1:PRINT:GOTO108
117 RETURN
118 INPUT"N° de la source ";A%:B$=A$(A%):PRINT">>"+B$
119 INPUT"N° du but          ";Z%:IFZ%=A%THENRETURN
120 IFZ%>W%THENPRINTZ%;"est hors fichier !":RETURN
121 IFZ%=W%THEN126
122 IFA$(Z%)=""THEN127
123 FORK%=W%TOZ%STEP-1
124 A$(K%+1)=A$(K%)
125 NEXTK%
126 W%=W%+1
127 A$(Z%)=B$:RETURN
128 INPUT"Effacer la ligne n° ";J%
```

```
129 PRINT">>"+A$(J%)
130 PRINT" J'efface ?";:GOSUB217
131 PRINT:IFR$="n"THENRETURN
132 IFR$<>"o"THEN130
133 FORK%=J%TOW%
134 A$(K%)=A$(K%+1)
135 NEXTK%
136 W%=W%-1
137 RETURN
138 INPUT"N° de ligne ";J%
139 PRINT">>"+A$(J%)
140 PRINT"exact ? ";:GOSUB217
141 IFR$<>"o"THENRETURN
142 PRINT:J%=J%-1:GOSUB112:RETURN
143 A$(W%)="FIN de FICHIER"
144 OPENNEWNF$AS1
145 FORK%=1TOW%
146 PRINT#1,A$(K%)
147 NEXTK%
148 CLOSE1
149 RETURN
150 END
151 IFLEFT$(A$,1)="%"THENX%=-1ELSEX%=0
152 N%=LEN(A$):F%=0:II%=-1
153 AC$="^":GOSUB171
154 AC$="¨":GOSUB171
155 AC$="`":GOSUB171
156 IFI%=1THEN167
157 FORI%=1TON%-2
158 M$=MID$(A$,I%,3):L$=LEFT$(M$,1):R$=RIGHT$(M$,1)
159 IFL$<>"`"ORR$<>"`"THEN166
160 MM$=MID$(M$,2,1)
161 IFMM$<>"t"THEN164
162 IFI%-II%=2THENX%=X%+7:II%=I%:GOTO166
163 PP$=" NJ ":V$="2":GOTO169
164 IFINSTR(1,"GgPp",MM$)>0THEN163
165 IFINSTR(1,"AaEeIiOoUuSs",MM$)>0THENX%=X%-1
166 NEXTI%
167 NX%=N%+X%:PP$=STR$(NX%)
168 IFNX%>Q%ORNX%<QQ%THENV$="2"ELSEV$="0"
169 IFR%=15THEN187ELSEIFR%=7THENCURSOR24,10
170 PRINT"L=";CHR$(27);V$;PP$;CHR$(27);"0";:RETURN
171 I%=1
172 R1%=INSTR(I%,A$,AC$)
173 IFR1%>0THENX%=X%-1:I%=R1%+2:GOTO172
174 RETURN
175 NJ$="":GOSUB212
176 FORJ%=A%TOZ%
177 A$=A$(J%):PRINTUSING '####',J%;
178 N%=LEN(A$):IFN%=0THEN185
179 IFRIGHT$(A$,1)<>" "ORN%=0THEN181
180 A$=LEFT$(A$,N%-1):N%=N%-1:GOTO179
181 IFRIGHT$(A$,1)="*"THENA$=LEFT$(A$,N%-1):GOTO184
182 IFN%<QQ%ANDINSTR(1,A$,"`t`")=0THEN185
183 GOSUB151
184 A$(J%)=A$
185 NEXTJ%
186 PRINT:PRINT"NJ->"+NJ$:RETURN
187 F%=0:X%=VAL(PP$)
188 IFX%=0THENRETURN
```

```
189 IFX%<QQ%THENRETURN
190 IFX%>Q%THENNJ$=NJ$+STR$(J%):RETURN
191 FORT%=1TOQ%
192 IFT%=X%THENRETURN
193 IFX%=Q%THENRETURN
194 IFF%=1THEN197
195 IFMID$(A$,T%,1)<>" "THENF%=1
196 NEXTT%
197 IFMID$(A$,T%,1)<>" "THENNEXTT%
198 D$=LEFT$(A$,T%-1)
199 F$=RIGHT$(A$,N%-T%)
200 A$=D$+"  "+F$
201 T%=T%+1:X%=X%+1:N%=N%+1
202 NEXTT%
203 PRINT"Comptage des caractères imprimables?"
204 PRINT" o  ou  n ? ";
205 GOSUB217:IFR$="o"THENKI%=0:RETURN
206 IFR$<>"n"THEN204ELSEKI%=1:RETURN
207 PRINT"....:....1....:....2....:....3....:....4....:....5....:....6....:...
.7....:...":RETURN
208 PRINT"Attention !";FRE(0);"octets libres!"
209 PRINT"Sauvegarde nécessaire!":RETURN
210 PRINTFRE(0);"octets libres !":RETURN
212 INPUT" de la ligne n° ";A%
213 INPUT"  à la ligne n° ";Z%
214 IFA%>W%-1THEN212
215 IFZ%>W%-1THENZ%=W%-1
216 RETURN
217 R$=INCH$(0):PRINTR$;:RETURN
218 IFTB%=0THENTB%=1ELSETB%=0
219 RETURN
220 PRINT:INPUT"mg = ";MG$:MG%=VAL(MG$):MG$=STRING$(" ",MG%):RETURN
221 PRINTUSING'###',C%;:PRINT"="+A$(C%)+" ":IFLEN(A$(C%))<76THENPRINT
222 GOSUB94:RETURN
```

– Autorisation des guillemets dans une ligne

Voilà une modification plus importante qu'il n'y paraît. Il suffit pour cela d'utiliser l'instruction INPUT LINE #n, au lieu de INPUT #n ! Dans ces conditions, comme en entrée de ligne au clavier, la lecture des fichiers disque se fait sans difficulté, avec guillemets et ponctuations diverses. Notons que les deux erreurs laissées volontairement dans le listing du premier article concernaient précisément ce point particulier.

Dans ces conditions, les fichiers de EDIT.CMD et de Justedit deviennent compatibles, ce qui n'est pas sans intérêt. Il est possible de reprendre, sous un éditeur, les fichiers de l'autre. Attention cependant à la longueur de ces fichiers, Justedit ne permettant que quelques 220 lignes de 78 caractères, bien remplies ! Ce n'est d'ailleurs pas un inconvénient en partant de l'excellent principe « qu'il n'est pas bon de mettre tous ses œufs dans le même panier » ! Notons que si le texte édité est un programme assembleur ou un programme Pascal, les lignes sont souvent courtes et occupent une moindre place en mémoire. Nous avons ainsi une version ancienne de Justedit, en Pascal qui compte plus de 480 lignes et qui entre parfaitement sous Justedit ! C'est pourquoi nous avons prévu, dans la ligne 7, un DIM A$(600), permettant l'entrée de 600 lignes, ce qui nous paraît très suffisant pour un seul fichier !

Comme le logiciel EDIT.CMD n'écrit pas « FIN DE FICHIER » à la fin de la sauvegarde, nous avons dû modifier également la routine de lecture disque (lignes 10-20) pour une bonne marche, quel que soit l'éditeur choisi. Notons d'ailleurs que, dans ces conditions, il serait possible de supprimer la ligne 143, mais, cette fois, à condition de modifier la lecture disque de PRINTEF.

– Modification de la commande t

Elle fonctionne maintenant en bascule : le premier « t » provoque l'affichage d'une graduation au-dessus de la ligne éditée. On peut ainsi faire un repérage précis. Cela durera tant que la commande « t » n'est pas de nouveau envoyée.

– Commande de marge gauche

La commande « m » a été ajoutée. Elle provoque la question « mg = ? », demandant la valeur de marge à fixer. Toutes les lignes entrées après cette action auront une marge égale à la valeur donnée. Ceci jusqu'à nouvelle modification par « m ». Au lancement de Justedit, on a mg = 0, par défaut.

Bien entendu, cette commande est très utile pour les renfoncements de paragraphes.

Pour terminer ce bref retour sur Justedit, nous vous donnons le listing du nouveau programme revu et corrigé. Vous noterez qu'il n'a pas été renuméroté. Nous nous sommes appliqué à faire toutes les modifications, sans renumérotation générale. Ceci afin de permettre aux lecteurs de s'y retrouver facilement, ce qui n'aurait certainement pas été le cas autrement. On pourra constater aussi que, en dépit des nombreuses améliorations apportées, le nombre global des lignes a diminué, passant de 216 à 212. Pas mal, n'est-ce-pas !

Le logiciel PRINTEF doit être légèrement retouché pour tourner sous SBA5. Mais cela ne mérite pas une réédition du listing. Faire simplement les modifications suivantes :

– Lignes 39 et 49 : remplacer INPUT # par INPUT LINE #

– Remplacer tous les X$=INCH$(0) par X$=INCH$(0) : PRINT X$;

Ceci afin d'avoir l'écho écran des réponses.

C'est tout !

Reste peut-être à remplacer la définition graphique des guillemets, désormais inutiles, par autre chose : nous avons choisi ±, mais cela n'engage que nous ! Pour cela, ligne 6, remplacer la série :

... 0, 224, 0, 224, 0, 0... par

... 34, 34, 250, 34, 34, 0...

puis remplacer le symbole «°» d'appel des guillemets par + devenant appel de ± (ligne 94).

Une remarque encore :

Nos différents contacts avec les lecteurs nous ont permis de constater que de nombreuses imprimantes utilisaient les mêmes codes de contrôle. Il est donc souvent inutile de modifier les lignes correspondantes de Printef (de 97 à 118). Par contre, le plus souvent, les caractères italiques sont inaccessibles. La RX80 est désormais remplacée par la LX80, en gros compatible. Notons seulement le problème de saut de page, automatique avec RX80 et à commander avec LX80 et bien d'autres. Dans ce cas, ajouter, ligne 20, la commande :

PRINT #0, A1$; « N » ; CHR$(n) ;

n étant le nombre de lignes sautées en bas de page.

Enfin, pour tous ceux qui voudraient acquérir Justedit/Printef, sur disquette **40 pistes, simple face** exclusivement (because, petits moyens !), nous contacter en joignant l'enveloppe timbrée et adressée de rigueur ! A noter que nous fournirons volontiers le Basic SBA5 et ses divers utilitaires à tous ceux que cela intéressera !

F. THOBOIS

DISQUES COMPACTS : AUGMENTATION DE PRODUCTION

Le nombre des possesseurs de lecteurs de disques compacts ayant considérablement augmenté à l'échelle mondiale, en raison de réductions très sensibles des prix de vente, les fabricants de disques ont à faire face à une demande sans cesse croissante. Les prix des lecteurs a pu rapidement diminuer, après mise au point de leurs composants, parce que, en définitive, ils sont relativement faciles à construire. Il n'en est pas de même des disques qui demeurent toujours difficiles à usiner. On a dit que le disque compact est un produit de grande consommation à la limite actuelle de nos moyens technologiques. C'est assez vrai, car avec 4,5 km de sillon, porteurs de microscopiques cuvettes, larges de 0,6 μm, profondes de 0,1 μm, il exige une précision mécanique comparable ou même supérieure à celle des circuits intégrés. Aussi n'est-il pas étonnant d'entendre répéter que le nombre des disques éliminés, en fin de chaîne de fabrication, demeure élevé. En mars dernier, la plus importante usine mondiale, spécialement construite, pour y produire des disques compacts en grande série, celle de Polygram à Hanovre, avouait encore 15 % de rejets. Aussi, le prix des disques compacts ne peut guère diminuer.

Pour satisfaire aux demandes croissantes, Polygram s'efforce de perfectionner et d'augmenter la rapidité de ses méthodes de production. On sait, par exemple, qu'après pressage du flanc de polycarbonate, il faut le métalliser, pour réfléchir le faisceau du laser lecteur, responsable de la discrimination entre cuvettes et parties demeurées intactes. Jusqu'à une date très récente, cette métallisation s'effectuait dans une chambre à vide, par série de 700 disques, où le bombardement d'une cathode d'aluminium, par des ions d'argon, engendrait un nuage de poussière métallique. Cette opération, ne traitant que 700 disques à la fois, constituait un goulot d'étranglement, car 15 minutes sont indispensables pour faire le vide à l'intérieur de la chambre, de même que 10 minutes, pour métalliser.

Polygram installe actuellement de nouvelles machines, qui effectueront cette opération en régime continu. Les disques, chargés sur un dispositif convoyeur, passeront progressivement par l'intermédiaire de sas d'isolation, de la zone de chargement à la pression atmosphérique normale, jusqu'à la chambre centrale, où grâce au vide le plus poussé, se terminera la métallisation dans un nuage permanent de poussière d'aluminium, pour ensuite revenir, tout aussi progressivement, à la pression normale.

Beaucoup de défauts, dûs aux poussières atmosphériques, s'introduisent à l'occasion du pressage. Pour en réduire le nombre, le filtrage de l'air autour des presses atteignant désormais la Classe 100 (moins de 100 particules dépassant 0,5 μm, par l'une de leurs dimensions, dans 0,3 m^3), la probabilité de contamination des matrices s'en trouve considérablement diminuée (pour se faire une idée de ce que représente la Classe 100, précisons que la Classe 100 000 suffit à une salle d'opération chirurgicale).

Même dans une atmosphère filtrée, Classe 100, il est inévitable que se produisent des défauts, qu'il importe de déceler. Aussi bizarre que cela paraisse, l'œil humain demeurait, encore, le détecteur le plus sensible. Bien que les inscriptions microscopiques soient largement au-dessous du seuil de visibilité, l'inspection d'un disque métallisé, sous lumière polarisée, laissait apparaître ses défauts de pressage, au moiré particulier de sa surface. Après cinq années de recherches, Polygram a mis au point un appareil de vérification automatique. Le disque y tourne pendant deux secondes sous balayage d'un faisceau laser. Une cellule photo-réceptrice détecte les irrégularités de l'image réfléchie, et rejette automatiquement les pressages défectueux.

Polygram admet qu'à son rythme de production annuel, soit 50.10^6 disques compacts, augmenté d'une quantité égale ou supérieure, fabriquée par ses concurrents japonais ou européens, il est encore impossible de satisfaire la demande, résultant des cinq millions d'appareils lecteurs répartis, dans les cinq parties du monde. Pour sa part, Philips fabrique chaque jour 15 000 lecteurs de disques compacts, dans son usine belge de Hasselt. L'essentiel de l'électronique tient en six circuits intégrés (seul le laser est fabriqué, par Sharp, au Japon). La partie optique n'exige que deux réglages : un mécanique et un électrique.

(D'après « New Scientist » du 3 avril 1986 : « Record companies increase compact disc production »).

R.L.